Santé et Bien-être social Canada
Health and Welfare Canada

Puits peu profonds et systèmes de captage de précipitations utilisés pour l'approvisionnement en eau potable au Canada

Puits peu profonds et systèmes de captage de précipitations utilisés pour l'approvisionnement en eau potable au Canada

Direction de l'hygiène du milieu
Direction générale de la protection de la santé

Publication autorisée par le
ministre de la Santé nationale et du Bien-être social

Also available in English under the title:
Shallow Wells and Precipitation Catchments Used to Supply Drinking Water in Canada

On peut obtenir des exemplaires de ce rapport auprès de la
Direction générale des communications
Ministère de la Santé nationale et du Bien-être social
19e étage
Immeuble Jeanne-Mance
Ottawa (Ontario)
K1A 0K9

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada, 1991
Cat. H49-64/1991F
ISBN 0-662-96741-0

DHM-RT-148

Le présent document a été préparé sous contrat par R.L. Walker and Partners Consulting Engineers et par DGB Enviroconsultants.

Le responsable scientifique pour ce contrat était J.C. Méranger, M.Sc., de la Direction de l'hygiène du milieu, Santé et Bien-être social Canada, qui a fait fonction de guide et de conseiller lors de la préparation du rapport.

Les conclusions et les propositions contenues dans ce rapport représentent les opinions des exécutants et ne sont pas nécessairement endossées par Santé et Bien-être social Canada.

102-04687/

Table des matières

		Page
Résumé		5
1.	**Introduction**	7
1.1	Objectifs et méthodes de l'étude	7
1.2	Répartition de la population	8
1.3	Systèmes publics d'approvisionnement en eau (municipalités)	9
1.4	Approvisionnement en eau des habitants des régions rurales	10
1.5	Approvisionnement en eau des résidences secondaires et des campings	11
1.6	Études de la contamination des eaux souterraines	12
1.7	Études relatives aux dépôts acides	12
1.8	Autres paramètres pertinents	13
1.9	Expertise en matière d'eaux souterraines	14
2.	**Approvisionnement en eau potable par les puits de surface**	15
2.1	Généralités	15
2.2	Vue d'ensemble nationale	16
2.2.1	Information sur les puits d'eau	16
2.2.2	Utilisateurs d'eaux souterraines provenant de puits de moins de 15 m de profondeur	16
2.2.2.1	Systèmes municipaux d'approvisionnement en eau	16
2.2.2.2	Approvisionnement rural en eau pour les résidents permanents	16
2.2.2.3	Approvisionnement en eau des résidences secondaires et des campings	20
2.2.3	Situation géographique des aquifères et des zones d'utilisation de puits de surface	20
2.2.4	Analyse	20
2.3	Vue globale provinciale-territoriale	20
2.3.1	Terre-Neuve	20
2.3.2	Île-du-Prince-Édouard	22
2.3.3	Nouvelle-Écosse	23
2.3.4	Nouveau-Brunswick	23
2.3.5	Québec	24
2.3.6	Ontario	24
2.3.7	Manitoba	25
2.3.8	Saskatchewan	26
2.3.8.1	Vue d'ensemble de l'administration des eaux	26
2.3.8.2	Bases de données	26
2.3.8.3	Eaux souterraines: utilisation et puits	27
2.3.9	Alberta	27
2.3.9.1	Données de base	27
2.3.9.2	Provenance des données sur les eaux souterraines	27
2.3.9.3	Stockage et traitement des données sur les eaux souterraines	28
2.3.9.4	Approvisionnement en eau des municipalités et des régions rurales	29
2.3.9.5	Utilisateurs de puits de surface	29
2.3.10	Colombie-Britannique	29
2.3.11	Yukon	29
2.3.12	Territoires du Nord-Ouest	30
3.	**Approvisionnement en eau potable grâce à des systèmes de captage de précipitations**	32
3.1	Généralités	32
3.2	Vue d'ensemble à l'échelle du pays	32
3.3	Vue d'ensemble à l'échelle des provinces et des territoires	33
3.3.1	Nouvelle-Écosse	33
3.3.2	Terre-Neuve, Île-du-Prince-Édouard, Nouveau-Brunswick, Québec	33
3.3.3	Ontario	33
3.3.4	Manitoba, Saskatchewan et Alberta	33
3.3.5	Colombie-Britannique	34
3.3.6	Yukon et Territoires du Nord-Ouest	34

		Page
4.	**Résultats et conclusions**	35
Références		37
Appendices		
1.	Répartition de la population par province/territoire	41
2.	Formats des rapports exigés des foreurs de puits d'eau	56
3.	Format des données sur les puits fournies par les systèmes de recherche	69
4.	Organismes consultés	79
5.	Aide de l'ARAP au secteur des puits d'eau et des systèmes de captage de précipitations dans l'ouest du Canada	83
6.	Cartes	88

Liste des tableaux

		Page
1.1	Population urbaine et rurale en 1986, par province et territoire	8
1.2	Populations et ménages ruraux agricoles, par province et territoire, en 1986	9
1.3	Résidences secondaires et équipements de camping, par province, en mai 1987	10
1.4	Sommaire des estimations INRH relatives aux populations dépendant des eaux souterraines en 1981	11
1.5	Systèmes d'approvisionnement en eau et services, par province et territoire	12
1.6	Sources d'approvisionnement en eau pour la consommation humaine et le bétail de ferme en Ontario	13
2.1	Données estimatives de base sur les puits d'eau, par province et territoire	17
2.2	Systèmes municipaux et utilisation estimative d'eaux souterraines, par province et territoire, 1987	18
2.3	Estimations relatives aux systèmes individuels pour résidences permanentes, par province et territoire, 1987	19
2.4	Estimations relatives à l'approvisionnement en eau des résidences secondaires, par province et territoire, 1987	21
2.5	Rapports hydrogéologiques sur Terre-Neuve	22
2.6	Études des ressources en eau au Nouveau-Brunswick	23
2.7	Permis municipaux pour l'exploitation des eaux souterraines en Saskatchewan	27
2.8	Données sur l'approvisionnement en eau de collectivités au Yukon	31
2.9	Collectivités utilisant les eaux souterraines dans les Territoires du Nord-Ouest	31
4.1	Utilisation estimative d'eaux souterraines à des fins d'approvisionnement domestique au Canada	36

Résumé

Le présent rapport est une estimation documentée du taux d'utilisation et de la répartition géographique des puits de surface employés à des fins domestiques par les Canadiens. Lors de sa préparation, on a fait appel à l'information la plus récente, soit aux données statistiques de 1986 pour la population canadienne. On estime que 6,9 millions de Canadiens dépendent à divers degrés des eaux souterraines pour leurs besoins d'approvisionnement en eau potable, que ce soit par les systèmes municipaux d'alimentation, par les pompes collectives ou encore par les pompes individuelles; de ce nombre, on estime que plus de 1,6 million de personnes tirent leur eau de systèmes individuels, à savoir 0,64 million de puits de surface (on entend ici par puits de surface, un puits d'une profondeur inférieure à 15 mètres). D'autres, évalués à plusieurs milliers, ont, comme principale source, divers systèmes de captage de précipitations. Ces systèmes, à l'exception de ceux plus importants aménagés dans le cadre des programmes financés par l'Administration du rétablissement agricole des Prairies (ARAP) dans les provinces des Prairies, n'ont fait l'objet d'aucun inventaire officiel. Seules les autorités locales ont pu fournir des estimations sur l'utilisation de systèmes de captage de précipitations. Ces estimations ne sont qu'approximatives car elles dérivent de la combinaison d'évaluations relatives aux populations municipales approvisionnées et d'estimations fournies par les autorités provinciales et territoriales. Il n'existe pas de base de données permettant d'obtenir des valeurs fiables sur le taux d'utilisation et sur la répartition des utilisateurs à l'échelle nationale.

Alors que certaines provinces peuvent consulter des bases informatiques pour obtenir des dossiers d'analyses faisant appel à divers champs et limites de données, d'autres doivent encore se contenter de formats pré-établis qui, dans beaucoup de cas, se limitent à l'échelle régionale et ont été conçus spécialement à l'intention de l'industrie de forage de puits.

La création d'une base nationale et uniforme de données nécessiterait une étroite collaboration entre tous les responsables provinciaux chargés d'obtenir et de réunir les données. Cette coopération pourrait être coordonnée et supervisée par une Commission multidisciplinaire bien informée et écoutée, composée de plusieurs ministères fédéraux, qui conseillerait quant à l'information minimale requise, établirait des sytèmes uniformes de mots clés, et déterminerait les divers formats de recherche d'information dans les bases de données provinciales.

Dans une perspective plus large, dans le cadre de laquelle Santé et Bien-être social Canada doit évaluer le danger que représentent pour le public canadien les précipitations acides et leurs effets sur la qualité des sources d'eaux souterraines peu profondes, on a localisé les régions où ce type de formation représente une source majeure d'approvisionnement en eau potable. En dépit de l'information restreinte en ce qui concerne l'importance exacte des sources d'eaux souterraines peu profondes et de leur utilisation, on pourrait établir une corrélation entre la répartition du taux d'utilisation de ces eaux, telle qu'elle apparaît dans le présent rapport, et les divers systèmes de données existants, relativement à la répartition démographique, à la géologie, aux sols et au climat.

Il serait alors possible de localiser des zones d'étude pour des enquêtes à l'échelle nationale et des évaluations de contaminants particuliers, afin de déterminer les conséquences des précipitations acides pour l'approvisionnement en eau potable souterraine.

1. Introduction

1.1 Objectifs et méthodes de l'étude

Des travaux antérieurs entrepris à l'initiative de Santé et Bien-être social Canada, à savoir des enquêtes nationales sur la présence d'éléments traces dans l'approvisionnement en eau potable des Canadiens[1] et dans l'eau du robinet consommée par le Canadien moyen[2], ont servi à calculer l'absorption quotidienne totale d'éléments traces à partir de l'eau potable. Plus récemment, des recherches ont été entreprises pour déterminer la sensibilité des systèmes d'approvisionnement en eau potable aux dépôts acides[3], et une étude a été effectuée dans trois zones du bouclier canadien pour évaluer le risque de migration d'éléments toxiques dans l'eau potable provenant de sources souterraines[4]. On a alors décidé d'entreprendre une étude à l'échelle nationale pour évaluer le nombre de Canadiens dépendant de puits de surface et de systèmes de captage de précipitations pour leurs besoins quotidiens en eau potable, car il apparaissait clairement que ces types d'approvisionnement en eau étaient plus vulnérables à la contamination générale de l'environnement et qu'ils seraient également les premiers touchés par la migration d'éléments traces à partir des sols et de la couverture sous-jacente.

Les objectifs du présent rapport peuvent se résumer ainsi :

a) mettre à jour et réévaluer l'information existante sur les puits de surface et sur les systèmes de captage de précipitations utilisés pour l'eau potable;

b) évaluer le nombre de personnes dépendant de chacune des sources dans tout le Canada;

c) proposer les mesures à prendre pour obtenir l'information nécessaire en vue d'orienter les recherches futures sur la vulnérabilité et la localisation géographique des utilisateurs de puits de surface et de systèmes de captage de précipitations.

Un plan d'étude a été conçu pour obtenir l'information voulue sur le nombre de puits et leur répartition géographique et, avec l'aide du recensement quinquennal de Statistique Canada, pour localiser les régions du Canada devant faire l'objet de mesures prioritaires, justifiées aussi bien par les données sur les précipitations acides d'Environnement Canada, que par l'information relative à la capacité tampon des sols et du substrat rocheux, disponible auprès d'autres organismes, afin d'orienter les recherches futures du Ministère. Au début de 1987, Santé et Bien-être social Canada a commencé à communiquer avec les responsables provinciaux, territoriaux et fédéraux qui étaient familiers avec divers aspects de l'étude. Par la suite, l'étude a été poursuivie sous contrat, et un rapport final est paru en mars 1987. Après étude du rapport, un second contrat a été accordé pour mettre à jour les estimations en tenant compte du recensement démographique plus récent de 1986 et en obtenant les données les plus récentes auprès des personnes déjà consultées pour le rapport précédent.

L'enquête Pearse sur la politique fédérale en matière d'eau a révélé l'absence d'un inventaire des sources d'eaux souterraines à l'échelle nationale, ainsi que le fait que la plupart des aquifères utilisés au Canada étaient petits et relativement peu profonds[5]. Suite à cette enquête, on a également fait état du manque de données et d'information relatives à la qualité de l'eau souterraine au Canada. Une étude de l'utilisation d'eau souterraine dans tout le Canada en 1981 a révélé que ce type d'eau était consommée par 2,2 millions de Canadiens approvisionnés par un système municipal, et par 4,0 millions de personnes dans les régions rurales[6]. Cela montre que 26% des Canadiens dépendent de l'eau souterraine pour leur approvisionnement en eau potable.

Étant donné que les aquifères non captifs sont directement alimentés par les précipitations ou par les eaux d'infiltration provenant du ruissellement, ils sont davantage exposés à la contamination par diverses sources, y compris les pluies acides, que les aquifères captifs. Santé et Bien-être social Canada a choisi une profondeur de 15 mètres comme limite approximative de vulnérabilité, ce qui vise donc principalement les puits de surface. Relativement peu d'information a été réunie à l'échelle nationale sur la qualité de l'eau souterraine utilisée à des fins domestiques. Il existe aussi un manque d'information au niveau de la situation géographique des aquifères et de leur taux d'utilisation à l'échelle nationale.

La présente étude donne l'information obtenue auprès d'experts en matière de ressources en eau et en santé dans tout le pays. Ce sont les autorités provinciales et territoriales qui ont fourni la majeure partie des données quantitatives apparaissant à la section 2 du présent rapport. L'appendice 4 présente la liste des personnes qui ont été consultées lors des phases initiales,

puis interrogées à nouveau pour la mise à jour. Les références mentionnées à la fin du rapport apparaissent tout au long de celui-ci. Il faut signaler que, même s'il existe dans tous les territoires et provinces des systèmes pour l'enregistrement des données sur le forage de puits, chacun de ces systèmes est différent. La plupart des systèmes n'exigent pas l'information relative aux puits creusés (non forés), ou aux moyens de captage de précipitations, et aucun d'entre eux n'impose la vérification de la qualité chimique des eaux souterraines. La masse volumineuse, mais non systématique, des données empêche d'avoir un aperçu concis et exact de la situation existante. De plus, les questions concernant la qualité de l'eau potable, dans le cas des systèmes de captage des précipitations et des puits de surface, n'ont pratiquement pas été abordées dans le passé ni par les provinces ni par les territoires; il est donc très difficile de voir le problème dans une perspective nationale. En dépit du manque de données complètes ou de l'impossibilité d'appliquer des méthodes rigoureuses pour évaluer systématiquement l'information, la présente vue d'ensemble a été élaborée à partir d'interprétations des données existantes pour obtenir une estimation du niveau de dépendance des puits de surface et des systèmes de captage des précipitations à l'échelle provinciale, territoriale et nationale.

1.2 Répartition de la population

Les chiffres démographiques complets les plus récents sont ceux du recensement de 1986. Cette année-là, la population canadienne était de 25,3 millions d'habitants, dont 6 millions vivaient dans des zones rurales. Par zone rurale, Statistique Canada entend une zone située à l'extérieur d'une zone urbaine couverte de constructions, dont la population est de 1 000 habitants ou plus et la densité démographique d'au moins 400 habitants au kilomètre carré. Par exemple, un quartier de banlieue, avec une maison par 0,4 hectare (1,0 acre) et en moyenne trois personnes par maison, aurait une densité démographique de 750 personnes par kilomètre carré et serait considéré par Statistique Canada comme étant une région urbaine. D'après cette définition, la proportion rurale de la population varie d'un minimun de 17,9% en Ontario à un maximum de 61,9% à l'Île-du-Prince-Édouard. Selon la moyenne nationale, 23,5% de la population se trouve en zone rurale, soit un Canadien sur quatre. Les données démographiques pour 1986 sont résumées au tableau 1.1.

Les données démographiques sont réparties d'après les zones rurales et urbaines pour chacune des divisions de recensement utilisées par Statistique Canada. La carte des divisions de recensement illustre cette répartition et l'appendice 1 présente les données de 1986 pour les populations urbaines et rurales dans toutes les divisions de recensement de chaque province et territoire. L'Ontario et le Québec demeurent les provinces les plus peuplées, avec respectivement 36,0% et 25,8% de la population totale en 1986. Le Yukon et les Territoires du Nord-Ouest sont les régions les moins populeuses, avec respectivement 0,1 % et 0,2% du total.

Une minorité seulement de la population rurale canadienne vit dans des exploitations agricoles. Le tableau 1.2 présente les données démographiques relatives aux exploitations agricoles pour chaque province et territoire. En 1986, il y avait 246 640 ménages ruraux agricoles dans tout le Canada.

Tableau 1.1
Population urbaine et rurale en 1986, par province et territoire

	Population, 1986				% de variation de 1981 à 1986		
Province/Territoire	Urbaine	Rurale	Totale	Rurale, en % du total	Urbaine	Rurale	Totale
Terre-Neuve	334 732	233 617	568 349	41,1	0,6	-0,5	0,1
Île-du-Prince-Édouard	48 289	78 357	126 646	61,9	8,5	0,5	3,4
Nouvelle-Écosse	471 127	402 049	873 176	46,0	0,9	5,6	3,0
Nouveau-Brunswick	350 303	359 139	709 442	50,6	-0,8	4,6	1,9
Québec	5 088 995	1 443 466	6 532 461	22,1	1,9	-0,1	1,5
Ontario	7 469 420	1 632 274	9 101 694	17,9	6,0	3,4	5,5
Manitoba	766 851	296 165	1 063 016	27,9	5,0	0,2	3,6
Saskatchewan	620 198	389 415	1 009 613	38,6	10,1	-3,9	4,3
Alberta	1 877 758	488 067	2 365 825	20,6	8,7	-4,3	5,7
Colombie-Britannique	2 285 004	598 363	2 883 367	20,8	6,8	-1,1	5,1
Yukon	15 199	8 305	23 504	35,3	2,6	-0,4	1,5
Territoires du Nord-Ouest	24 209	28 029	52 238	53,7	10,1	18,0	14,2
Canada	19 352 085	5 957 246	25 309 331	23,5	5,0	0,8	4,0

Note : Une zone urbaine est définie par Statistique Canada comme étant une zone comptant une population de 1 000 habitants ou plus, avec une densité démographique de 400 habitants ou plus par kilomètre carré. Est considérée comme zone rurale, toute zone située à l'extérieur des «zones urbaines».

Source : Statistique Canada, sur demande spéciale de DGB Enviroconsultants

Tableau 1.2
Populations et ménages ruraux agricoles, par province et territoire, en 1986

Province/Territoire	Nombre de ménages ruraux agricoles	Nombre de personnes d'un ménage rural agricole moyen	Population totale des ménages ruraux agricoles	% de la population rurale agricole par rapport à la population totale
Terre-Neuve	400	4,2	1 685	0,3
Île-du-Prince-Édouard	2 640	3,9	10 275	8,1
Nouvelle-Écosse	3 865	3,7	14 175	1,6
Nouveau-Brunswick	3 185	3,8	12 110	1,7
Québec	36 420	3,9	143 380	2,2
Ontario	65 220	3,6	232 790	2,6
Manitoba	23 020	3,7	84 690	8,0
Saskatchewan	46 730	3,5	161 495	16,0
Alberta	49 830	3,6	178 115	7,5
Colombie-Britannique	15 330	3,4	51 775	1,8
Yukon	-	-	-	-
Territoires du Nord-Ouest	-	-	-	-
Canada	246 640	3,6	890 490	3,5

Note : - = nil
Source : 7

Cela représentait environ 0,9 million de personnes, soit seulement 3,5% de la population nationale et 14,9% de la population rurale. Les plus fortes populations rurales agricoles se retrouvaient par ordre croissant dans les provinces suivantes: Ontario, Alberta, Saskatchewan et Québec. Ces quatre provinces à elles seules comptaient 80,4% de la population rurale agricole de tout le pays. À l'échelle nationale, le pourcentage per capita de population rurale agricole par rapport à la population totale était le plus élevé en Saskatchewan (16,0%), suivie de l'Île-du-Prince-Édouard (8,1%), du Manitoba (8,0%) et de l'Alberta (7,5%); toutes les autres provinces se situaient en dessous de 2,6%.

Les systèmes d'approvisionnement en eau doivent aussi satisfaire aux besoins des gens à l'extérieur de leur domicile principal. Les Canadiens profitent de loisirs, comme l'illustre le tableau 1.3. Environ 551 000 ménages ont une résidence secondaire, et 2,6 millions possèdent un équipement de camping.

1.3 Systèmes publics d'approvisionnement en eau (municipalités)

En 1963, on estimait à 9,7% le pourcentage d'eau souterraine utilisée par les systèmes municipaux d'approvisionnement en eau dans tout le Canada, ce qui à cette époque représentait l'approvisionnement d'une population totale de 14,9 millions de personnes. Environ 324, soit 36,7%, des 883 systèmes municipaux tiraient de puits la totalité ou une fraction de leur eau[7]. Une étude plus récente de la consommation d'eaux souterraines, effectuée en 1981, révélait que les utilisateurs ruraux et municipaux représentaient la moitié de cette consommation au Canada[6]. Selon les estimations, 2,2 millions de personnes approvisionnées par des systèmes municipaux et une population rurale de 4,0 millions de personnes, soit 26% de la population totale, dépendaient des eaux souterraines pour leurs besoins domestiques. Ces estimations sont résumées au tableau 1.4 par province et territoire.

Il n'existe pas d'information complète sur les sources d'eau potable de la population rurale, du fait que les systèmes ruraux ont été aménagés individuellement par les habitants pour leurs propres besoins. Les estimations du tableau 1.4 ont été obtenues d'après les données suivantes : a) populations totales selon les recensements; b) populations approvisionnées par les réseaux municipaux, selon la base MUNDAT (inventaire national d'Environnement Canada des systèmes municipaux d'approvisionnement en eau et d'épuration des eaux usées); c) population rurale représentée par la différence entre la population totale et celle qui est approvisionnée par des réseaux de distribution municipaux; d) utilisateurs d'eaux souterraines dans les réseaux de distribution municipaux selon la base MUNDAT de sources d'eau pour chaque système; e) utilisateurs d'eaux souterraines représentant, selon les estimations, 90% de la population rurale dans la plupart des provinces et territoires, et divers pourcentages dans les autres.

Les données de MUNDAT pour 1984 paraissant au tableau 1.5 montrent qu'environ 2,8 millions de personnes, soit 13% de tous les Canadiens vivant dans des municipalités, dépendaient des eaux souterraines pour la totalité ou une partie de leurs besoins, et qu'approximativement 39%, soit 1 078 sur 2 735 municipalités faisant partie de réseaux de distribution dans tout le Canada, utilisaient de l'eau souterraine pour la totalité ou une partie de leur approvisionnement. (Les chiffres qui représentent les populations dépendant des eaux souterraines diffèrent d'environ 0,57 million entre les tableaux 1.4 et

Tableau 1.3
Résidences secondaires et équipements de camping, par province, en mai 1987

Province	Nombre total de ménages × 1 000	Nombre de personnes d'un ménage moyen	Ménages possédant une résidence secondaire × 1 000	Ménages possédant un équipement de camping × 1 000
Terre-Neuve	168	3,42	14	40
Île-du-Prince-Édouard	43	2,92	--	8
Nouvelle-Écosse	313	2,82	21	76
Nouveau-Brunswick	246	2,87	18	62
Québec	2 530	2,68	174	529
Ontario	3 451	2,70	214	833
Manitoba	405	2,61	28	123
Saskatchewan	378	2,69	19	130
Alberta	872	2,69	34	360
Colombie-Britannique	1 149	2,52	27	418
Canada	9 556	2,69	551	2 579

-- = valeur trop faible pour figurer dans le tableau

Notes : 1. Par équipement de camping, on entend les tentes, les tentes-remorques, les caravanes, mais non les maisons mobiles.
2. Estimations faites d'après des études d'échantillons.
3. La somme des valeurs peut être différente des totaux en raison de l'arrondissement.

Source : 8 - Tableaux 1.1, 7.4 et 7.6.

1.5. Il ne faut pas en conclure que le nombre de personnes dépendant des eaux souterraines dans les municipalités a grimpé de 2,2 millions en 1981 à 2,8 millions en 1984. Bien qu'une partie de la différence relative à la forte estimation du tableau 1.5 puisse être attribuée à l'acquisition de données plus récentes, c'est surtout le traitement des données qui est à l'origine de cet écart. Dans le tableau 1.5, le total de la population dépendant des eaux souterraines a été obtenu en faisant la somme des populations des municipalités totalement ou partiellement approvisionnées par ces mêmes eaux. La population dépendant des eaux souterraines du tableau 1.4 est plus faible parce que les chiffres ont été obtenus au prorata du pourcentage du débit total d'eau provenant de sources d'eaux souterraines.)

Des 1 078 municipalités dépendant des eaux souterraines, environ 68% n'ont que cette source comme approvisionnement. En ce qui concerne le débit, approximativement 76% de l'eau utilisée par ces municipalités est d'origine souterraine. Le tableau 1.5 présente une ventilation de ces systèmes d'eau par province et territoire, d'après des statistiques fournies par MUNDAT.

MUNDAT traite les données municipales sur l'approvisionnement en eau et les systèmes d'eaux usées, recueillies par les gouvernement provinciaux et territoriaux, puis les transmet de façon régulière à la Direction des programmes de la protection de l'environnement. Les données relatives à divers paramètres, comme la source d'approvisionnement, les populations approvisionnées et le traitement de l'eau, sont fournies par les municipalités. Les ventilations provinciales, territoriales et nationales ont été obtenues à partir de ces données. Les valeurs pour 1975 et 1981 ont été publiées, et les données actuelles peuvent être obtenues sur demande. Bien que la base MUNDAT représente la seule source permanente donnant une vue d'ensemble des réseaux municipaux d'approvisionnement en eau pour tout le Canada, l'introduction des données repose sur les valeurs communiquées. Les chiffres du tableau 1.5 ne doivent donc pas être considérés comme étant exacts ou complets.

1.4 Approvisionnement en eau des habitants des régions rurales

D'après la définition du rapport de l'INRH[6], un utilisateur rural est une personne qui n'est pas approvisionnée par un réseau municipal. En 1981, il y avait environ 4,9 millions de personnes qui étaient classées comme utilisateurs ruraux, dont approximativement 82% utilisaient l'eau souterraine comme source d'approvisionnement (tableau 1.4). Si on tient compte du fait qu'environ 1 million de personnes vivent dans des exploitations agricoles (tableau 1.2), il faut en conclure que les autres 3,0 millions vivent soit dans de petites collectivités, soit dans des régions isolées. Les gens qui vivent dans de si petites collectivités dépendent pour leur approvisionnement, soit d'un réseau collectif, soit d'un système individuel privé. Les personnes habitant les régions isolées ne peuvent s'alimenter que grâce à un système d'approvisionnement privé.

Tableau 1.4
Sommaire des estimations INRH relatives aux populations dépendant des eaux souterraines en 1981

Nature des données	T.-N.	Î.-du-P.-É.	N.-É.	N.-B.	Qué.	Ont.	Man.	Sask.	Alb.	C.-B.	Yuk.	T. du N.-O.	Canada
Utilisateurs d'eau de municipalités (× 1 000)													
Dépendant de l'eau souterraine	16	33	34	135	412	904	47	205	112	296	14	0,2	2 209
Total	405	33	460	348	5 645	7 424	807	615	1 684	1 980	21	381	9 461
% d'utilisateurs d'eau souterraine/total	4	100	7	39	7	12	6	33	7	15	65	1	11
Utilisateurs d'eau ruraux (× 1 000)													
Dépendant de l'eau souterraine	146	89	349	314	715	1 081	197	318	498	306	1	0,1	4 013
Total	162	89	387	348	793	1 201	219	353	553	765	1,9	8,1	4 882
% d'utilisateurs d'eau souterraine/total	90	100	90	90	90	90	90	90	90	40	50	1	82
Utilisateurs municipaux + ruraux (× 1 000)													
Dépendant de l'eau souterraine	162	122	383	449	1 126	1 985	244	523	610	602	15	0,3	6 223
Total	567	122	847	696	6 438	8 625	1 026	968	2 237	2 745	23	46	24 343
% d'utilisateurs d'eau souterraine/total	29	100	45	64	17	23	24	54	27	22	63	1	26

Notes : 1. Il est possible que les pourcentages ne correspondent pas à cause de l'arrondissement.
2. Les agents ne disposent pas de valeurs à jour.

Source : 6

Dans la plupart des cas, les populations agricoles doivent compter sur leur propre système d'approvisionnement. Les réponses à un questionnaire distribué en Ontario en 1965 ont révélé que la majeure partie des exploitants agricoles interrogés utilisaient des puits forés (en terrain consolidé) ou creusés comme source d'approvisionnement à la fois pour le ménage et le bétail. Autres sources citées: les puits forés (en terrain non consolidé), les citernes, les étangs et les services publics (tableau 1.6). Les besoins non domestiques en eau des exploitations agricoles peuvent être satisfaits par des sources d'eau de moins bonne qualité que celle destinée à la consommation humaine.

Une étude à grande échelle[11] de l'utilisation d'eau à des fins agricoles en Ontario a montré que :

«l'eau des maisons et des granges provient principalement de puits forés (tc). Les puits creusés n'arrivent qu'au second rang, leur nombre atteignant environ la moitié de celui des puits forés. Les citernes constituent une source d'eau autour de l'agglomération centrale et méridionale de la péninsule de Niagara. Les puits forés en tnc, les réservoirs creusés, les sources et les lacs n'ont qu'une importance mineure, selon la localité. L'eau destinée au bétail provient surtout de puits forés en tc. Les réservoirs creusés, les sources et les lacs servent davantage pour le bétail que pour la consommation humaine».

Les ministères provinciaux de l'agriculture de la Saskatchewan, du Manitoba et de l'Alberta ont mis sur pied des programmes spéciaux afin d'aider techniquement et financièrement les exploitations agricoles pour leur approvisionnement en eau. Le gouvernement fédéral a pris une part importante dans ces programmes grâce à l'Administration du rétablissement agricole des Prairies (ARAP), créée en 1935 et qui fait maintenant partie d'Agriculture Canada. L'appendice 5 donne des renseignements supplémentaires sur l'ARAP. Les programmes spéciaux de ces organismes concernant les puits de surface et les systèmes de captage de précipitations, sont examinés dans les sections qui suivent. L'eau potable, objet central de la présente étude, représente une très faible fraction des besoins totaux en eau de la plupart des fermes[1].

Les employés, gestionnaires et propriétaires de restaurants, de stations-services et de petites entreprises diverses le long de beaucoup d'autoroutes et de voies secondaires canadiennes tirent la majeure partie de leur eau de nappes souterraines, et ils sont donc concernés au même titre que n'importe quel autre habitant par la qualité de l'eau de cette provenance.

1.5 Approvisionnement en eau des résidences secondaires et des campings

Pendant la période des vacances, particulièrement en été, beaucoup de Canadiens vont camper ou profitent de maisons à la campagne. Si seulement la moitié des 551 000 résidences secondaires et des 2 579 000 équipements de camping du tableau 1.3 étaient utilisés pendant une fin de semaine en été, il y aurait environ 1,6 million de ménages, soit 4,2 millions de personnes à la campagne pendant cette période. Les visiteurs

Tableau 1.5
Systèmes d'approvisionnement en eau et services, par province et territoire

Nature des données	T.-N.	Î.-du-P.-É.	N.-É.	N.-B.	Qué.	Ont.	Man.	Sask.	Alb.	C.-B.	Yuk.	T. du N.-O.	Canada
Pop. totale étudiée (× 1 000)	497	58	546	410	6 367	8 195	839	611	1 898	2 307	22	44	21 793
Nombre de collectivités étudiées	322	23	111	88	1 490	447	281	140	417	147	8	50	3 524
Pop. et % de pop. étudiées, approvisionnées par des réseaux municipaux (× 1 000)	454 91%	44 77%	496 91%	365 89%	5 967 94%	8 143 99%	813 97%	611 100%	1 895 99,8%	2 303 99,8%	21 97%	38 81%	21 149 97%
Nombre de communautés disposant d'un réseau d'approvisionnement	229	6	83	64	1 024	422	199	140	387	140	6	35	2 735
Pop. et % de pop. disposant d'un système de traitement de l'eau (× 1 000)	359 79%	21 47%	462 93%	266 73%	4 925 83%	6 913 85%	785 97%	599 98%	1 832 97%	1 848 80%	19 89%	38 100%	18 072 85%
Pop. et % de pop. approvisionnées par un réseau dont la principale source est l'eau souterraine (× 1000)	12 2,6%	44 100%	63 13%	75 20%	493 8%	1 277 16%	55 7%	321 53%	167 9%	257 11%	19 89%	0,2 0,5%	2 783 13%
Nombre de collectivités dépendant totalement ou partiellement de sources d'eau souterraine (nombre de puits)	35 (91)	5 (73)	23 (56)	46 (137)	316 (681)	204 (584)	81 (95)	115 (276)	200 (300)	44 (130)	6 (17)	3 --	1 078 (2 427)
% de collectivités dépendant totalement de sources d'eau souterraine	63%	40%	61%	57%	48%	96%	64%	87%	70%	59%	100%	67%	68%
% de la quantité totale d'eau tirée de sources d'eau souterraine par les collectivités dépendant totalement ou partiellement de l'eau souterraine	80%	100%	58%	90%	82%	81%	49%	59%	80%	57%	99%	--	76%

Notes : 1. D'après l'information fournie par les municipalités et les provinces, laquelle peut parfois être incomplète.
2. Le terme «municipalité» varie d'une province ou territoire à l'autre. Par exemple, au Québec, certaines données ont été obtenues dans des collectivités ne comptant pas plus de 20 personnes, alors qu'en Colombie-Britannique, elles proviennent généralement de municipalités de 600 membres ou plus.
3. Dans certains cas, il est possible que des données n'aient pas été mises à jour. Par exemple, les communications personnelles avec des fonctionnaires municipaux lors de la mise en oeuvre du projet «Utilisation des eaux souterraines au Canada» ont révélé des écarts entre les données MUNDAT et celles des municipalités dans le cas des collectivités de Regina et de Whitehorse. On ignore s'il y en a eu de semblables ailleurs.

Source : Données MUNDAT de 1984 fournies par les gouvernements provinciaux et territoriaux et traitées en septembre 1986 sur le système MUNDAT de la Direction des programmes de la protection de l'environnement d'Environnement Canada (les données sont actuellement mises à jour et pourront être communiquées par la suite).

de l'étranger augmentent encore davantage le nombre de personnes fréquentant les campings et les parcs du Canada, surtout pendant la saison estivale. La question de la qualité de l'eau est particulièrement importante du point de vue de l'industrie touristique.

1.6 Études de la contamination des eaux souterraines

Une récente étude[12] de la contamination des eaux souterraines mentionne 21 sources autres que les pluies acides. Les autorités fédérales et provinciales ainsi que d'autres organismes de recherche ont entrepris ces dernières années d'importantes recherches sur la contamination de ces eaux. Environnement Canada a dernièrement examiné les études de 174 cas documentés de contamination de l'eau souterraine d'une extrémité du pays à l'autre[13].

1.7 Études relatives aux dépôts acides

Une somme considérable de données et d'information a été accumulée pendant la dernière décennie sur les diverses conséquences des dépôts acides pour les ressources en eau, dans le cadre du programme du Transport à distance des polluants atmosphériques (TDPA). On peut obtenir des renseignements supplémentaires à ce sujet auprès du Bureau de liaison du programme TDPA, mentionné à l'appendice 4.

Le gouvernement fédéral, en collaboration avec d'autres organismes, a étudié les effets des pluies acides sur les forêts, à trois endroits spécifiques, à savoir :

a) lacs Turkey, au nord de Sault-Sainte-Marie, dans le district d'Algoma, en Ontario;

b) lac Laflamme, au nord de Québec;

c) parc national de Kejimkujik en Nouvelle-Écosse.

Tableau 1.6
Sources d'approvisionnement en eau pour la consommation humaine et le bétail de ferme en Ontario

Sources d'eau	Nombre de fermes mentionnant la consommation humaine	Nombre de fermes mentionnant l'utilisation d'eau pour le bétail
Puits foré (en tc)	13 418	13 808
Puits foré (en tnc)	1 028	947
Puits creusé (ou ordinaire)	11 807	9 202
Citernes	7 973	1 724
Pointe de puits foncé	933	785
Cours d'eau, lac ou bassin alimenté par un cours d'eau	1 026	6 215
Réservoirs creusés	789	4 923
Service public	807	448
Autres	683	1 694

Notes : 1. Sur 99 000 individus interrogés, 30 262 (30,5%) ont répondu. Les totaux dépassent 30 262 en raison de l'emploi multiple dans chaque catégorie.
2. 19 688 sur 28 529 (69,0%) répondants ont indiqué que la même source servait pour la consommation humaine et pour le bétail.

Source : 10

Une grande partie des recherches portant sur les forêts examine les interactions entre les précipitations et les variations qualitatives de l'eau de surface et de l'eau souterraine, et ces recherches pourraient tout aussi bien s'appliquer au problème de fluctuation qualitative des eaux souterraines domestiques.

Une autre source de recherches et d'expertise pertinentes est Énergie atomique du Canada Ltée, laquelle a effectué des études approfondies à deux sites :

a) Chalk River (Ontario) — plus de 20 années d'études sur la qualité de l'eau de surface et sur les interactions avec l'eau souterraine;

b) Pinawa (Manitoba) — environ 10 années de recherches sur l'enfouissement de résidus fortement radioactifs à grande profondeur dans le substrat rocheux.

Comme on l'a vu précédemment (sections 1.6 à 1.9), les recherches futures sur le risque que constituent les pluies acides pour la santé publique par suite de l'altération de la qualité des eaux souterraines, nécessiteront dans la pratique une surveillance étroite de certains aquifères locaux choisis en raison de leur exposition aux pluies acides et leurs conditions géologiques.

Les futures études portant sur les conséquences des dépôts acides pour la qualité de l'eau potable pompée hors des aquifères doivent tenir compte des importants travaux de recherches terminés ces dernières années dans le domaine de la sensibilité des écosystèmes terrestres aux dépôts acides. La plupart des provinces des Prairies, par exemple, sont recouvertes de sols qui peuvent effectivement jouer le rôle de tampon et neutraliser les précipitations acides, de telle façon que la qualité de l'eau des aquifères ne sera que très peu altérée.

La première cartographie de la sensibilité de l'est du Canada aux dépôts acides a été terminée en 1983. Depuis, d'autres recherches ont été effectuées en Ontario, au Québec et en Nouvelle-Écosse. Le premier programme triennal de recherche sur le TDPA dans l'ouest du Canada (1982-1985) a permis d'obtenir des cartes compatibles de la sensibilité des sols et du substrat rocheux aux dépôts acides[14], qui devraient faciliter le choix de tout futur site de recherches pratiques sur l'interrelation de la qualité de l'eau potable et du TDPA.

L'un des chercheurs[12] a résumé succinctement la situation relative à la contamination des eaux souterraines en ces termes :

«Les aquifères à nappe libre sont particulièrement exposés à la contamination par une multitude de sources chimiques comme les fosses septiques, les réservoirs d'essence sous terre, le sel des routes, les engrais, les pesticides, les produits chimiques déversés accidentellement, les décharges et les étangs d'aération. Il existe des millions de puits dans des aquifères à nappe libre et des millions de sources ponctuelles polluantes. La contamination des eaux souterraines évolue généralement pendant des dizaines d'années et souvent elle n'est décelée qu'après s'être propagée très loin de la source de pollution.

Le nombre d'utilisateurs d'eau souterraine qui seront exposés à la contamination de cette eau augmentera graduellement pendant les prochaines décennies. Au Canada, les recherches sur les eaux souterraines sont quantitativement peu nombreuses et les priorités ne tiennent pas tellement compte de ce type de contamination, qui représente manifestement un risque pour les utilisateurs d'eau souterraine ou d'eau de surface, et où les effets à la surface sont causés par le transport de contaminants à travers la zone d'eau souterraine.»

1.8 Autres paramètres pertinents

La géologie constitue un important facteur lorsqu'on veut localiser les zones où les eaux souterraines peuvent être contaminées par les pluies acides. La Commission géologique du Canada et les organismes provinciaux compétents ont cartographié la géologie de la majeure partie du Canada à des échelles allant de 1:50 000 à 1:1 000 000. Ce type d'information permet de déterminer si globalement une région est acide ou alcaline, ce qui à son tour est un indice de la capacité tampon de cette région aux pluies acides.

À l'échelle provinciale, de nombreuses régions ont fait l'objet d'une cartographie géologique plus détaillée. Le Manitoba, par exemple, a classifié et cartographié les possibilités d'approvisionnement de fermes en eau souterraine, d'après les données géologiques. En Nouvelle-Écosse, les valeurs de pH des eaux de surface ont été cartographiées à l'échelle de 1:2 000 000; les variations du pH correspondent à des variations géologiques.

La répartition de la population a été cartographiée dans l'Atlas national du Canada. Cette répartition démographique pourrait permettre d'éliminer les zones faiblement peuplées. Mais, inversement, les zones faiblement peuplées peuvent correspondre à des zones où l'influence humaine est minime.

L'information sur la répartition saisonnière et les quantités des précipitations peut être obtenue auprès du Service de l'environnement atmosphérique (Environnement Canada) et elle a été cartographiée par l'Atlas national du Canada.

1.9 Expertise en matière d'eaux souterraines

Les ministères fédéraux et provinciaux de l'environnement et de la santé sont conscients des importants travaux de recherches en matière de contamination de l'eau souterraine, dont la majeure partie pourrait être utilisée pour toute étude planifiée future sur les liens qui existent entre la qualité de l'eau potable provenant de puits et les précipitations acides.

Il existe également au Canada une petite, mais très importante, communauté de spécialistes en eaux souterraines, dont l'expertise devrait être exploitée pour toute recherche ultérieure dans ce domaine. Ces spécialistes oeuvrent dans les secteurs public et privé partout au Canada, et ils communiquent très souvent entre eux à titre non officiel. Il y a trois associations professionnelles qui regroupent ces spécialistes; ce sont :

a) La Section canadienne de l'Association internationale d'hydrogéologues (AIH), qui a été formée en 1972 et compte environ 240 membres, la plupart étant des scientifiques, des consultants et des chercheurs. Ils reçoivent bimensuellement un bulletin de nouvelles et les compte rendus de colloques internationaux tenus au Canada ou ailleurs et organisés ou parrainés par l'AIH. Cette dernière a tenu trois conférences nationales (Edmonton en 1980, Winnipeg en 1982 et Saskatoon en 1986) et deux conférences internationales (Montréal en 1984 et Halifax en 1988).

b) La CWWA (Canadian Water Well Association) compte environ 350 membres, dont certains sont des foreurs de puits, dont on évalue le nombre à environ 1 200 au Canada. La CWWA est en fait la réunion des associations régionales correspondantes, qui existent dans la plupart des provinces. Elle communique avec ses membres grâce à son bulletin de nouvelles paraissant dans la publication trimestrielle «Canadian Water Well». En 1986, la CWWA a tenu sa réunion annuelle à Saskatoon, conjointement avec la section canadienne de l'AIH.

c) La NWWA (National Water Well Association) installée à Dublin (Ohio), compte environ 14 000 membres; elle possède une solide organisation, avec cinq divisions d'exploitation, comprenant environ 3 000 entrepreneurs en forage de puits. La division technique (Association of Ground Water Scientists and Engineers) compte 185 membres canadiens. L'Association a préparé un rapport commercial qui fournit l'information relative aux puits d'eau au Canada à des organismes, comme les fournisseurs d'équipement, qui souhaitent avoir une évaluation du taux d'utilisation des eaux souterraines au Canada[15,16]. Une analyse plus poussée du marché aux États-Unis évalue à 810 000 le nombre de puits d'eau qui ont été forés en 1985, dont 489 000 individuellement pour des ménages[17].

Dans d'autres pays, il y a eu beaucoup plus de travaux de recherche sur la protection de la qualité des eaux souterraines, principalement parce que ces pays dépendent plus des aquifères que le Canada pour leur eau potable. Le Bureau de la protection des eaux souterraines au sein de l'EPA (États-Unis), créé en 1984, pourrait éventuellement fournir de l'information sur l'expérience américaine. Une étude détaillée de l'expérience acquise aux États-Unis et ailleurs dans le monde, particulièrement en Europe, permettrait certainement d'élaborer au Canada des stratégies et des programmes efficaces pour l'évaluation et la protection des eaux souterraines.

2. Approvisionnement en eau potable par les puits de surface

2.1 Généralités

Les eaux souterraines n'ont jamais été la principale source d'eau potable au Canada, du fait que la plupart des agglomérations urbaines sont situées près de rivières ou de lacs, qui peuvent fournir en abondance de l'eau fraîche, et que rares sont les centres urbains qui ont accès à des aquifères pouvant les approvisionner en eau potable à un prix compétitif. De plus, les connaissances relatives aux eaux souterraines ont progressé lentement et sont encore incomplètes dans beaucoup de domaines; même les hydrogéologues admettent qu'on commence tout juste à en comprendre la complexité[1]. Il n'y a aujourd'hui au Canada que 250 hydrogéologues[2]; l'hydro-géologie et (ou) l'hydrologie des eaux souterraines sont enseignées dans 10 universités canadiennes. C'est l'Université de Waterloo, en Ontario, qui offre le programme le plus complet et elle a déjà formé plus de 140 diplômés depuis l'instauration du cours en 1971. Seuls quelques spécialistes et groupes possèdent de l'expertise à la fois en hydrogéologie et dans le domaine de la qualité de l'eau potable et de ses effets sur la santé.

Le gouvernement fédéral, et plus précisément la Commission géologique du Canada, a fait l'inventaire des eaux souterraines jusque vers 1959, et les organismes provinciaux ont systématiquement réuni les données relatives aux puits presque tout au long des 30 dernières années. En commençant par l'Ontario en 1946, chaque province a élaboré son propre système pour l'acquisition et la mise à jour de l'information relative aux eaux souterraines. Aucun organisme provincial n'a réussi à inventorier toutes les utilisations d'eaux souterraines depuis l'aménagement de puits de surface creusés à la main, et on ne parle que rarement des sources. Au début des années 1970, le gouvernement fédéral a participé à la normalisation d'un système de données décrivant l'utilisation et la qualité des eaux souterraines, que l'on appela programme GOWN (réseau de puits pour l'observation des eaux souterraines). Bien que le gouvernement fédéral ait consacré beaucoup de temps et d'argent à cette base de données GOWN, on l'abandonna finalement à cause de problèmes pratiques, comme le coût trop élevé et l'incompatibilité des systèmes[3].

Il existe des eaux souterraines sous la surface du sol partout au Canada. Dans la zone peuplée du sud du pays, à l'exception des régions montagneuses, la nappe phréatique se situe généralement à moins de 20 mètres de la surface, et rarement à plus de 30 mètres. Les aquifères sont des formations géologiques perméables, qui peuvent fournir de l'eau à un débit suffisant pour l'approvisionnement de l'homme. La situation géographique et l'importance des grands aquifères régionaux du sud du Canada sont assez bien documentées. Mais, il existe des milliers de petits aquifères dans les formations de sable et de gravier, dont chacun peut fournir de l'eau à un débit de plusieurs dizaines ou centaines de litres par minute. Ces petits aquifères sont si nombreux que leur situation géographique et leur taille n'apparaissent généralement pas sur les cartes de formations géologiques ou de ressources d'eaux souterraines[4].

Il y a des puits de surface, principal objet de la présente étude, partout au Canada (les puits de surface ont été définis ici comme ceux ayant une profondeur de moins de 15 m). Seule une étude coûteuse en temps et en argent permettrait de caractériser et de classifier tous les puits de surface. Les archives provinciales, les dossiers des foreurs de puits et d'autres sources ne renferment que très peu d'information à ce sujet. On estime, néanmoins, que les données dont on dispose actuellement sont assez représentatives pour permettre de caractériser le mode et le taux d'utilisation des eaux souterraines comme eau potable à l'échelle provinciale et territoriale dans tout le pays. Le présent rapport vise à présenter des estimations documentées de l'utilisation des eaux souterraines peu profondes à partir de l'information dont on dispose actuellement sur l'exploitation des puits et des eaux souterraines dans toutes les provinces et dans les deux territoires. Les données obtenues pour chaque région ont été regroupées et résumées sous forme de tableaux dans la présente section. On donne une vue d'ensemble nationale, suivie d'un tour d'horizon provincial et territorial.

2.2 Vue d'ensemble nationale

2.2.1 Information sur les puits d'eau

Le tableau 2.1 résume l'information relative aux puits d'eau fournie par les organismes provinciaux et territoriaux. Les données apparaissant dans ce tableau constituent une représentation raisonnable de la réalité, mais elles ne reflètent pas de façon absolue la totalité des puits actuellement utilisés. Huit des banques de données provinciales sur les puits sont informatisées. Les systèmes de l'Île-du-Prince-Édouard, de la Saskatchewan, de l'Alberta et de l'Ontario seraient apparemment capables de trier et d'extraire, à partir de la base de données, les caractéristiques des puits selon leur profondeur et leur situation géographique. En Colombie-Britannique, au Yukon et dans les Territoires du Nord-Ouest, les foreurs ne sont pas obligés de tenir des dossiers sur les puits d'eau. Dans 6 provinces et dans 2 territoires, il n'est pas obligatoire de constituer des dossiers pour les puits creusés par les entrepreneurs. Aucune province, à l'exception de la Colombie-Britannique où seuls les entrepreneurs ont le droit de creuser des puits, n'exige l'établissement d'un dossier pour un puits creusé par un individu à titre privé. L'analyse qualitative de l'eau pour le dossier d'un puits n'est exigée ni par les provinces ni par les territoires. Dans tout le Canada, il existe environ 1 million de dossiers sur les puits d'eau. On évalue à plus de 800 000 le nombre de puits forés, et à plus de 200 000 celui de puits creusés. Étant donné que les individus et les entrepreneurs ne sont pas toujours obligés de faire un rapport sur les puits creusés, le nombre de 200 000 est probablement très loin de la réalité.

Les dossiers sur les puits d'eau ne traitent pas uniquement des puits en tant que source d'approvisionnement public en eau potable. Ces dossiers portent également sur les puits expérimentaux, les puits d'observation et les puits absorbants pour alimentation artificielle. En Alberta, la majeure partie des données ajoutées récemment aux dossiers sont constituées par des diagraphies électriques de sondage géologique (E-logs) et non par les rapports des foreurs. En outre, un grand nombre de puits d'eau servent pour le bétail, l'industrie, l'irrigation ou à d'autres fins pour lesquelles on utilise de l'eau non potable. Enfin, beaucoup des puits d'eau figurant encore aux dossiers ont été abandonnés depuis longtemps.

2.2.2 Utilisateurs d'eaux souterraines provenant de puits de moins de 15 m de profondeur

Les fonctionnaires dans la plupart des provinces et territoires ont fourni des estimations à jour sur le nombre d'utilisateurs municipaux et ruraux d'eaux souterraines. De plus, un certain nombre de données ont été recueillies sur le nombre de puits de moins de 15 m de profondeur et sur le nombre de personnes approvisionnées par ces puits. Par contre, on n'a pu obtenir une évaluation de l'utilisation d'eaux souterraines par des résidents temporaires en raison de la nature fragmentée de l'information.

La présente sous-section est divisée en trois parties: systèmes municipaux publics d'approvisionnement en eau; approvisionnement rural en eau pour les résidents permanents; approvisionnement en eau pour les occupants de résidences secondaires et les campeurs.

2.2.2.1 Systèmes municipaux d'approvisionnement en eau

Environ 14,3% (soit 3,4 millions) des Canadiens dans les 8 provinces et les 2 territoires (tableau 2.2) dépendent des eaux souterraines qui alimentent leurs systèmes municipaux d'approvisionnement en eau. Une simple extrapolation montre que 3,62 millions de Canadiens sont soumis à la même dépendance. De la population municipale approvisionnée par des eaux souterraines, le pourcentage qui l'est par des puits d'une profondeur de moins de 15 m n'a pu être évalué que pour la Saskatchewan (22,5%) et la Colombie-Britannique (26,5%). Au Manitoba, où on distingue entre aquifères à nappe libre et non libre, moins de 10% de la population municipale tire son eau potable d'aquifères à nappe libre. Une extrapolation laisse supposer qu'environ 450 000 Canadiens dépendant d'eaux souterraines pour leur réseau d'approvisionnement municipal en eau tirent ces eaux de puits d'une profondeur de moins de 15 m. On estime que, dans les municipalités de 7 provinces et de 1 territoire qui dépendent des eaux souterraines pour leur système public d'approvisionnement en eau, 724 (soit 25,8%) des puits ont une profondeur de moins de 15 m.

2.2.2.2 Approvisionnement rural en eau pour les résidents permanents

Environ 3,15 millions de Canadiens dans 8 provinces et 2 territoires dépendent de systèms individuels d'approvisionnement en eau (tableau 2.3). Une simple extrapolation montre que 3,33 millions de Canadiens dépendent ainsi des eaux souterraines provenant de systèmes individuels privés. De plus, dans 6 provinces et 1 territoire, où une ventilation en puits peu profonds et en puits profonds est possible, environ 28%, soit 0,88 million sur les 3,15 millions, sont desservis par des puits individuels d'une profondeur inférieure à 15 m. Cela laisse supposer qu'à l'échelle nationale 1,55 million d'utilisateurs ruraux de systèmes privés individuels sont approvisionnés par des puits d'eau souterraine d'une profondeur de moins de 15 m. Six provinces et un territoire ont fourni des estimations qui révèlent qu'environ 1,08 million de puits sont utilisés par 3,15 millions de résidents ruraux. Ce chiffre a été obtenu en partie en établissant le prorata du nombre de puits par rapport à la population, et non à partir de documents. L'extrapolation indique qu'à l'échelle nationale il pourrait y avoir environ 1,88 million de puits dans les régions rurales, utilisés par 3,33 millions de Canadiens exploitant des systèmes individuels. En outre, les estimations fournies par 6 provinces et 1 territoire indiquent qu'environ 34% du 1,08 million de puits individuels signalés avaient une profondeur inférieure à 15 m. L'extrapolation montre qu'à l'échelle nationale il pourrait y avoir environ 640 000 puits d'une profondeur inférieure à 15 m, utilisés à des fins domestiques par le 1,55 million de résidents ruraux utilisant des systèmes individuels.

Tableau 2.1
Données estimatives de base sur les puits d'eau, par province et territoire

Nature des données	T.-N.	Î.-du-P.-É.	N.-É.	N.-B.	Qué.	Ont.	Man.	Sask.	Alb.	C.-B.	Yuk.	T. du N.-O.
Données obtenues sur les puits												
Année des premières données	1950	1970	1940	1973	1954	1946	1900?	1900	1900	1961	--	--
Année où l'enregistrement régulier de tout nouveau puits a commencé	1983	1970	1965	1973	1967	1946	1963	1959	1970	1961	--	--
Les foreurs doivent-ils obligatoirement présenter une diagraphie des puits?	O	O	O	O	O	O	O	O	O	N	N	N
L'analyse qualitative de l'eau est-elle requise avec la diagraphie des puits?	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
La diagraphie des puits est-elle fournie pour les puits creusés par les entrepreneurs?	N	O	O	N	N	O	N	N	N	O	N	N
La diagraphie des puits est-elle fournie pour les puits creusés par les particuliers?	N	N	N	N	N	N	N	N	(b)	O	N	N
Nombre de diagraphies de nouveaux puits enregistrées en 1987	ad	ad	ad	ad	ad	15 911	ad	1 603	ad	ad	ad	ad
Nombre total de diagraphies de puits enregistrées en décembre 1987 (× 1 000)	7	11	50	20	100	320	50	111[a]	300	60	--	--
Système de données informatisé?	O	O	N	O	O	O	O	O	O	N	N	N
Nombre estimatif total de puits forés (× 1 000)	8	35	80	80	ad	275	ad	60[c]	245	ad	ad	ad
Nombre estimatif de puits forés en 1987	ad	ad	ad	ad	ad	16 000	ad	979[c]	ad	ad	ad	ad
Nombre estimatif total de puits creusés (× 1 000)	60	0,5	50	20	na	29	1	25[d]	56	ad	ad	ad
Nombre estimatif de puits creusés en 1987	ad	ad	ad	ad	ad	ad	ad	624[d]	ad	ad	ad	ad
Foreurs de puits												
L'enregistrement est-il obligatoire?	O	O	O	O	O	O	O	O	O	N	N	N
Une certaine expérience ou d'autres qualifications sont-elles requises?	O	N	O	O	N	O	N	N	O	N	N	N
Une formation officielle est-elle requise?	N	N	N	N	N	N	N	N	O	N	N	N
Nombre de compagnies de forage en service en 1987	6	7	90	40	194	250	46	86	229	ad	4	ad
Nombre d'installations de forage en service en 1987	8	11	100	ad	400	ad	73	143	ad	ad	7	ad

Notes : (a) Seulement des puits de production (c.-à-d. pas de puits expérimentaux)
(b) Seuls les foreurs détenant un permis peuvent aménager des puits
(c) >15 m de profondeur
(d) <15 m de profondeur
O = Oui, N = Non, ad = absence de données.

Sources : Water Resources Division, Newfoundland Department of Environment; Water Resources Section, Prince Edward Island Department of Community and Cultural Affairs; Water Resources Planning, Nova Scotia Department of the Environment; Direction de la planification des ressources en eau, ministère des Affaires municipales et de l'Environnement du Nouveau-Brunswick; Direction générale des ressources hydriques, ministère de l'Environnement du Québec; Direction des ressources en eau, ministère de l'Environnement de l'Ontario; Direction des ressources hydrauliques, ministère des Ressources naturelles du Manitoba; Resources Management, Saskatchewan Water Corporation; Alberta Water and Wastewater Facilities Survey, 1985; Pollution Control Division, Alberta Environment, 1986; Water Management Branch, British Columbia Ministry of Environment; Municipal Engineering, Yukon Department of Community and Transportation Services; Division des ressources hydrauliques, Affaires indiennes et du Nord Canada.

Tableau 2.2
Systèmes municipaux et utilisation estimative d'eaux souterraines, par province et territoire, 1987

Nature des données	T.-N.	Î.-du-P.-E.	N.-É.	N.-B.	Qué.	Ont.	Man.	Sask.	Alb.	C.-B.	Yuk.	T. du N.-O.
Nombre total de systèmes	--	9	50	--	1 075	471	197[f]	556	655	504[d]	19	40
Population totale approvisionnée (× 1 000)	--	35	500	--	6 351	7 600	831	701	2 006	2 566	24	46
Nombre de systèmes avec réseaux de distribution	--	9	50	--	925	534	197[f]	509	412	504	8	12
Population approvisionnée par des systèmes avec réseaux de distribution (× 1 000)	--	35	500	--	ad	7 500	831	695	2 000*	2 566	21	ad
Nombre de systèmes utilisant seulement les eaux souterraines	--	9	17	--	413	250	58	364	362	215	5	1
Population approvisionnée par des systèmes utilisant seulement les eaux souterraines (× 1 000)	--	35	33	--	1 200	1 300	71	172	130	161	3	0,2
Nombre de systèmes utilisant les eaux souterraines et les eaux de surface	--	0	1(4)[a]	--	63	6	0	25	60*	27	2	0
Population approvisionnée par des systèmes utilisant les eaux souterraines et les eaux de surface (× 1 000)	--	0	16,5	--	ad	100	0	210	180*	112	19	0
Population estimative approvisionnée par la partie «eaux souterraines» dans des systèmes utilisant les deux sources (× 1 000)	--	0	8	--	ad	20	0	50	144**	28	15	0
Population totale estimative approvisionnée par les eaux souterraines (× 1 000)	--	35	41	--	1 263[e]	1 320	71	222	274	189	18	0,2
Population totale estimative approvisionnée par les eaux souterraines provenant de puits d'une profondeur inférieure à 15 m (× 1 000)	--	0	quelques-uns	--	ad	ad	6,7[b]	50	ad	50	ad	ad
Nombre estimatif de puits dans le système collectif:												
a) d'une profondeur inférieure à 15 m	--	0	8	--	ad	50	15[b]	486	62	101	3	ad
b) d'une profondeur de 15 m ou plus	--	41	60	--	ad	550	80[c]	793	238	311	8	ad

Notes : (a) Incluant les sources
(b) Aquifère à nappe libre
(c) Aquifère à nappe captive
(d) Le ministère de la Santé procède à un échantillonnage de 500 systèmes supplémentaires, dont les résultats seront connus au cours des prochaines quelques années
(e) Comprend 63 000 personnes qui utilisent également les eaux de surface
(f) Données MUNDAT 1986
ad = absence de données.
Ces systèmes desservent les habitations permanentes, y compris les fermes et les maisons mobiles, mais non les résidences secondaires ni les campings.

* Estimation de l'auteur d'après les valeurs antérieures.
** Estimation de l'auteur d'après les données MUNDAT de 1986 (le tableau 1.5 donne 80%).

Sources : Water Resources Section, Prince Edward Island Department of Community and Cultural Affairs; Water Resources Planning, Nova Scotia Department of the Environment; Direction générale des ressources hydriques, ministère de l'Environnement du Québec; Direction des ressources en eau, ministère de l'Environnement de l'Ontario; Direction des ressources hydrauliques, ministère des Ressources naturelles du Manitoba; Resources Management, Saskatchewan Water Corporation; Alberta Water and Wastewater Facilities Survey, 1985; Pollution Control Division, Alberta Environment, 1986; Water Management Branch, British Columbia Ministry of Environment; Municipal Engineering, Yukon Department of Community and Transportation Services; Division des ressources hydrauliques, Affaires indiennes et du Nord Canada.

Tableau 2.3
Estimations relatives aux systèmes individuels pour résidences permanentes, par province et territoire, 1987

Nature des données	T.-N.	Î.-du-P.-É.	N.-É.	N.-B.	Qué.	Ont.	Man.	Sask.	Alb.	C.-B.	Yuk.	T. du N.-O.
Population totale en 1986 (× 1 000)*	568	127	873	709	6 532	9 102	1 063	1 010	2 366	2 883	24	52
Population approvisionnée par un réseau municipal (× 1 000)**	--	35	500	--	6 351	7 600	831	701	2 006	2 566	23	46
Population approvisionnée par des systèmes individuels (× 1 000)	--	93	387	--	338	1 500	246	310	360	340	4	6«**»
Population estimative approvisionnée par des systèmes individuels, selon la source d'eau principale :												
Rivières et lacs (× 1 000)	--	0	6	--	ad	ad	20	ad	ad	20	0,4	ad
Systèmes de captage de précipitations, y compris les réservoirs creusés (× 1 000)	--	0	1	--	ad	ad	4	ad	ad	20	ad	ad
Eaux souterraines (× 1 000)	--	93	380	--	325	1 300	212	290	«315»[c]	295	2,7	0,5«**»
Eaux souterraines provenant de puits d'une profondeur inférieure à 15 m (× 1 000)	--	10-20	145	--	ad	520	22	90	90	ad	ad	ad
Eau transportée par camions (× 1 000)	--	0	0	--	ad	ad	10	ad	ad	5	6[d]	ad
Autres sources (× 1 000)	--	0	0	--	ad	300	0	ad	ad	0	ad	ad
Nombre estimatif de puits d'eau : (× 1 000)												
a) d'une profondeur inférieure à 15 m	--	5	80	--	ad	200	8[a]	19	55	ad	0,3	ad
b) d'une profondeur de 15 m ou plus	--	30	50	--	ad	300	79[b]	41	214	ad	0,45	ad

Notes : (a) Aquifères à nappe libre
(b) Aquifères à nappe captive
(c) Comprend certains utilisateurs de systèmes de captage de précipitations
(d) Par camions depuis la C.-B.
«#» = même taux que dans les rapports précédents, «**» = différence, ad = absence de données, -- = réponse non reçue.
Ces systèmes approvisionnent les habitations permanentes, y compris les fermes et les maisons mobiles, mais non les résidences secondaires ni les campings.

Sources : Water Resources Section, Prince Edward Island Department of Community and Cultural Affairs; Water Resources Planning, Nova Scotia Department of the Environment; Direction générale des ressources hydriques, ministère de l'Environnement du Québec; Direction des ressources en eau, ministère de l'Environnement de l'Ontario; Direction des ressources hydrauliques, ministère des Ressources naturelles du Manitoba; Resources Management, Saskatchewan Water Corporation; Alberta Water and Wastewater Facilities Survey, 1985; Pollution Control Division, Alberta Environment, 1986; Water Management Branch, British Columbia Ministry of Environment; Municipal Engineering, Yukon Department of Community and Transportation Services.

* Statistique Canada
** Municipalités (voir tableau 2.2)

2.2.2.3 Approvisionnement en eau des résidences secondaires et des campings

Il est pratiquement impossible d'obtenir des estimations sur l'utilisation d'eau par les résidences secondaires et les campings, car il existe très peu d'information à ce sujet, comme le montre le tableau 2.4. La plupart des sites de villégiature sont situés près de formations aqueuses. Mais, certaines de ces eaux de surface ne sont pas potables et il faut alors utiliser les eaux souterraines. Les systèmes collectifs peuvent également revêtir une grande importance pour une partie de ces résidents saisonniers; beaucoup sont situés dans des villages de vacances pour l'été, y compris des campings organisés.

En Nouvelle-Écosse, 55 000 résidents saisonniers utilisant des systèmes collectifs dépendent des eaux souterraines. Les agents responsables en Ontario estiment qu'entre 30 000 et 50 000 puits approvisionnent les systèmes individuels de résidences secondaires dans la province. En Nouvelle-Écosse, en Colombie-Britannique et au Manitoba, la plupart des systèmes individuels sont approvisionnés par des sources en surface.

2.2.3 Situation géographique des aquifères et des zones d'utilisation de puits de surface

La présentation graphique de l'information relative aux eaux souterraines comporte des défis majeurs. Idéalement, les cartes pourraient être préparées à l'aide de transparents superposés, de façon à obtenir à la même échelle toutes les données relatives aux eaux souterraines. D'après un auteur[5], une série de cinq cartes conviendrait pour la cartographie hydrogéologique, à savoir: l'hydrogéologie du sustrat rocheux, l'hydrogéologie du quaternaire, le régime des eaux souterraines, les ressources en eaux souterraines, l'hydrochimie des principaux aquifères. Le même auteur note également que très peu a été fait au Canada en matière de cartographie hydrogéologique régionale et en évaluation des ressources en eaux souterraines.

Dans la présente étude on a voulu localiser les aquifères et repérer les zones où il existe, d'après les rapports, une forte dépendance des puits de surface, grâce à une série de six cartes régionales (appendice 6). Il s'agit des mêmes cartes de base que celles utilisées dans le rapport INRH sur l'utilisation des eaux souterraines[6]. (Les données pour le Manitoba sont réparties entre aquifères à nappe libre et aquifères à nappe captive). La caractérisation de base des aquifères apparaissant sur ces cartes régionales provient de rapports préparés par des consultants travaillant pour le Conseil national de recherches, et elle couvre les provinces des Prairies[7], les provinces de l'Atlantique[8] et l'Ontario[9]. Pour le Québec, la Colombie-Britannique et les Territoires du Nord-Ouest l'information de base provient des cartes géologiques du substrat rocheux et des formations superficielles de l'atlas hydrologique du Canada, publié en 1978[10].

2.2.4 Analyse

Les données présentées aux tableaux 2.1 à 2.4 donnent une vue d'ensemble de la situation au Canada. Elles montrent tout particulièrement qu'il existe dans tout le Canada environ 1 million de puits utilisés à diverses fins et répertoriés à l'aide de fichiers de données. Une extrapolation à partir d'estimations provinciales et territoriales incomplètes en matière d'utilisation d'eaux souterraines révèle qu'il y a probablement environ 1,88 million de puits utilisés à des fins domestiques dans tout le Canada, dont 0,64 million ont une profondeur inférieure à 15 m et sont exploités par approximativement 1,55 million de Canadiens comme approvisionnement domestique sous forme d'eaux souterraines.

La principale raison pour laquelle il n'existe pas de données plus significatives est qu'à l'origine les objectifs des systèmes provinciaux de données ne visaient pas une analyse quantitative et qualitative des eaux souterraines à l'échelle nationale. Par exemple, voici un extrait d'une loi provinciale type, la Loi sur la conservation des eaux souterraines de 1978 de la Saskatchewan : «L'objet de la présente loi est : a) d'obtenir des diagraphies des puits forés et l'information voulue sur les formations et les matériaux rencontrés lors du forage de façon à faciliter les études relatives aux eaux souterraines et à la géologie; b) de veiller à la conservation, au développement et à l'utilisation des ressources en eaux souterraines et d'empêcher la pollution et la contamination de ces eaux». Les dossiers sur les puits ont principalement servi à fournir de l'information aux personnes souhaitant exploiter les eaux souterraines, ainsi qu'aux autorités provinciales chargées de surveiller l'utilisation de l'eau et de protéger les ressources en eau. Mais, l'acquisition des données et les systèmes de gestion n'ont pas été conçus pour le type d'analyse entreprise dans la présente étude.

2.3 Vue globale provinciale-territoriale

La présente sous-section vise à caractériser les types et les sources d'information existant dans chaque province et territoire. L'appendice 2 présente les formats d'enregistrement des puits et l'appendice 3 donne les formats d'extraction de l'information sur les puits. La méthode employée pour présenter et analyser les données est la même que celle utilisée dans les publications de Statistique Canada sur la répartition démographique, les découpages rural/urbain et rural agricole/non agricole, etc.

2.3.1 Terre-Neuve

L'Office d'expansion économique de la région atlantique était un organisme fédéral créé pour stimuler le développement grâce à la mise en place d'une infrastructure dans la région atlantique. Une étude complète des ressources en eau des quatre provinces de l'Atlantique, préparée pour l'Office par quatre groupes de consultants sur une période de deux ans, s'est achevée par une série de rapports totalisant 46 volumes[11].

Un rapport de consultant de 1968 sur Terre-Neuve indiquait que la majeure partie des petites communautés étaient dépendantes des eaux souterraines. On signalait que l'information sur les puits était rare et de qualité médiocre en l'absence de toute législation sur la tenue de dossiers de forage de puits. Le même rapport notait que la majeure partie de l'île est recouverte de matériaux dans lesquels il est possible de creuser des puits de surface permettant d'approvisionner suffisamment en eau des systèmes individuels, même si ces puits peuvent s'assécher durant la période estivale[12]. En 1987, il y avait, d'après les estimations, 8 000 puits forés et 60 000 puits ordinaires (tableau 2.1).

Tableau 2.4
Estimations relatives à l'approvisionnement en eau des résidences secondaires, par province et territoire, 1987

Nature des données	T.-N.	Î.-du-P.-É.	N.-É.	N.-B.	Qué.	Ont.	Man.	Sask.	Alb.	C.-B.	Yuk.	T. du N.-O.
Résidences secondaires												
Nombre de maisons de vacances pour ménages (× 1 000)	--	ad	20	--	ad	200	28	ad	ad	20,4	1,5	ad
Nombre de ménages possédant un équipement de camping pour la nuit (× 1 000)	--	ad	73	--	(f)	ad	107	ad	ad	ad	ad	ad
Systèmes collectifs pour l'approvisionnement en eau												
Nombre de systèmes collectifs	--	ad	ad	--	925	ad	5	300[d]	ad	1 000[d]	ad	ad
Population estimative approvisionnée par les eaux souterraines (× 1 000)	--	ad	55	--	ad	ad	4,1	ad	ad	ad	ad	ad
Nombre estimatif de puits (× 1 000)												
a) d'une profondeur inférieure à 15 m	--	ad	ad	--	ad	ad	0[b]	120	ad	ad	ad	ad
b) d'une profondeur de 15 m ou plus	--	ad	50	--	ad	ad	5[c]	180[d]	ad	ad	ad	ad
Nombre estimatif de systèmes individuels d'approvisionnement en eau (× 1 000) :												
Rivières et lacs	--	0	15[e]	--	ad	ad	10,5	ad	ad	18	ad	ad
Systèmes de captage de précipitations	--	0	1	--	ad	ad	0	ad	ad	1	ad	ad
Puits d'eau												
a) d'une profondeur inférieure à 15 m	--	ad	3	--	ad	30-50	1[b]	ad	ad	1	ad	ad
b) d'une profondeur de 15 m ou plus	--	ad	2	--	ad	ad	8	ad	ad	0,4	0,1	ad
Eau transportée	--	0	(a)	--	ad	ad	7	ad	ad	ad	ad	ad
Autres systèmes	--	ad	ad	--	ad	ad	0	ad	ad	ad	ad	ad

Notes : (a) Compris dans «Rivières et lacs»
(b) Aquifères à nappe libre
(c) Aquifères à nappe captive
(d) Ces systèmes approvisionneraient les résidences principales et secondaires, ainsi que les parcs
(e) Non utilisée comme eau potable
(f) 906 campings et 75 577 emplacements de camping en 1983
ad = absence de données, -- = réponse non reçue.

Sources : Water Resources Section, Prince Edward Island Department of Community and Cultural Affairs; Water Resources Planning, Nova Scotia Department of the Environment; Direction générale des ressources hydriques, ministère de l'Environnement du Québec; Direction des ressources en eau, ministère de l'Environnement de l'Ontario; Direction des ressources hydrauliques, ministère des Ressources naturelles du Manitoba; Resources Management, Saskatchewan Water Corporation; Alberta Water and Wastewater Facilities Survey, 1985: Pollution Control Division, Alberta Environment, 1986; Water Management Branch, British Columbia Ministry of Environment; Municipal Engineering, Yukon Department of Community and Transportation Services.

Le tableau 2.5 présente les études hydrogéologiques couvrant sept zones de la province, effectuées entre 1979 et 1985 pour la Division des eaux souterraines de la Direction des ressources en eau du ministère de l'Environnement. Elles n'englobent pas la côte méridionale ni l'intérieur de l'île, où l'accès est très difficile et la population très clairsemée. Chaque rapport était fondé sur toute l'information disponible, mais aucun ne faisait appel à des études sur le terrain. Des cartes de reconnaissance sur le substrat rocheux et les formations superficielles furent préparées. Mais, l'absence dans ces études, de données sur les nombreux puits creusés a compliqué l'analyse des eaux souterraines pour les aquifères peu profonds.

Tableau 2.5
Rapports hydrogéologiques sur Terre-Neuve

Rapport n°	Région	Consultant	Date du rapport
2-1	La grande péninsule du Nord	Nolan, White & Associates Ltd.	1979
2-2	Baie Notre-Dame	Hydrology Consultants Limited	1980
2-3	Baie Bonavista	Nolan, Davis & Associates Ltd.	1981
2-4	Baie de la Trinité	Nolan, Davis & Associates Ltd.	1982
2-5	Vallée de l'Humber	Golder Associates	1983
2-6	Péninsule d'Avon	Fracflow Consultants Inc.	1984
2-7	Péninsule de Burin	Golder Associates	1985

La Loi sur le forage de puits de 1981 et le règlement sur le forage de puits de 1982, tous deux promulgués en 1983, exigent que les foreurs de puits détiennent un permis et qu'un rapport de forage soit communiqué au ministère de l'Environnement pour chaque puits foré[13,14]. Le Ministère recueille et traite les dossiers des puits d'eau forés depuis 1950, se fiant à la bonne volonté des foreurs et des consultants pour l'obtention des dossiers antérieurs à 1983. Les données pour environ 5 000 puits forés entre 1950 et 1983 ont été résumées par district électoral et publiées en deux volumes par le ministère de l'Environnement[15]. Le résumé en une seule ligne présenté pour chaque puits fournit l'information de base suivante: propriétaire, emplacement, profondeur, niveau statique, données de forage, et rendement le cas échéant. Cette publication est le document d'information le plus récent sur les puits forés avant la promulgation de la Loi sur le forage de puits. Le Ministère tient également à jour sous forme de copie en clair toute l'information exigée des foreurs, regroupée dans un dossier ouvert, et accessible pour étude. En 1986, on a commencé à stocker sur ordinateur les données sur les puits d'eau. Les agents responsables évaluent à environ 7 000 le nombre de diagraphies de puits actuellement classées (tableau 2.1).

Le rapport de l'INRH (tableau 1.4) signalait qu'en 1981 plus de 16 000 personnes approvisionnées par des systèmes municipaux dépendaient des eaux souterraines, tout comme 146 000 résidents ruraux. Les fonctionnaires provinciaux ne sont pas en mesure d'évaluer le nombre de personnes utilisant des réseaux municipaux et des systèmes privés à puits de surface.

2.3.2 Île-du-Prince-Édouard

Aucune province n'est plus dépendante des eaux souterraines que l'Île-du-Prince-Édouard, car pratiquement toute l'eau utilisée dans cette province provient de puits.

L'étude complète, préparée pour l'Office d'expansion économique de la région atlantique (voir section 2.3.1), donne une évaluation détaillée de la situation à l'Île-du-Prince-Édouard. Dans le rapport sommaire sur l'Î.-P.-É. on peut lire : «À l'Île-du-Prince-Édouard, les aquifères du substrat rocheux peuvent donner pratiquement partout des quantités suffisantes d'eau. Les eaux souterraines des formations superficielles ne sont presque pas exploitées en raison de l'excellente source que constitue le substrat rocheux. Dans l'île, ces formations représentent une source moins intéressante que le substrat rocheux»[11]. Les rapports ont examiné la géologie et l'hydrogéologie d'environ 76 puits documentés, d'une profondeur variant de 10 à 680 pi; seulement six avaient une profondeur inférieure à 50 pi (environ 15 m)[16].

La qualité de l'eau pendant la période 1961-1973 a été évaluée par Environnement Canada, à l'aide de NAQUADAT, sur 32 sites d'eaux souterraines dans toute la province. La majeure partie des eaux souterraines de l'Île-du-Prince-Édouard furent jugées propres à la consommation domestique, mais certaines nécessitaient au moins un traitement minimal. Des 18 paramètres évalués, les métaux lourds (particulièrement le plomb), l'ammoniac et, à un moindre degré, la turbidité, la couleur et la dureté posaient quelques problèmes[17].

En vertu de la Loi sur le forage de puits de 1974 et du règlement connexe, il faut un permis pour creuser ou forer un puits, et chaque personne, compagnie ou corporation active dans le creusement ou le forage de puits doit détenir une licence à cet effet[18]. Un rapport sur chaque puits doit être communiqué au ministère concerné (Affaires communautaires et culturelles). On a ainsi recueilli des diagraphies de forage depuis 1970, et le Ministère possède maintenant une base de données informatisées sur plus de 11 000 puits. Jusqu'à 1 000 nouveaux puits, d'une profondeur moyenne de 30 m, sont forés chaque année. Cependant, le nombre total de puits à l'Île-du-Prince-Édouard est beaucoup plus élevé que celui indiqué par la base de données. Il est probable qu'environ 20 000 à 30 000 puits plus anciens n'ont jamais été enregistrés. Les puits creusés ordinaires ne sont pas courants à l'Î.-P.-É., et on n'en a probablement pas aménagé récemment.

Cependant, les puits de petit diamètre, forés à la main, sont nombreux, particulièrement dans le comté de Prince; normalement, ces puits ne doivent pas dépasser 10 m de profondeur.

Neuf communautés sont approvisionnées en eau par une conduite et toutes utilisent de l'eau souterraine provenant de puits dont la profondeur varie de 21 à 183 m (tableau 2.2). Dans la province, on se préoccupe fort peu des conséquences des pluies acides pour les eaux souterraines; les carbonates de la couverture neutralisent toute acidité, de telle façon que le pH est supérieur à 7,0 dans la plupart des puits.

En 1986, environ 35 000 personnes approvisionnées par des réseaux municipaux dépendaient des eaux souterraines, tout comme 93 000 résidents ruraux (tableaux 2.2 et 2.3). Les fonctionnaires provinciaux, familiers avec la question de l'approvisionnement en eau et l'utilisation des eaux souterraines, estimaient qu'en 1987 aucun des réseaux municipaux ne dépendait de puits de surface, mais qu'environ 10 000 à 20 000 résidents ruraux étaient approvisionnés par des puits de surface privés.

2.3.3 Nouvelle-Écosse

L'étude complète, préparée pour l'Office d'expansion économique de la région atlantique (voir section 2.3.1), comportait une évaluation détaillée de la situation en Nouvelle-Écosse. Dans le rapport récapitulatif sur cette province, on peut lire ce qui suit: «En Nouvelle-Écosse, il est probable que les aquifères du substrat rocheux et de la couverture peuvent fournir, dans certaines régions, d'importantes quantités d'eaux souterraines. Mais, les ressources en eaux souterraines aussi bien du substrat rocheux que de la couverture sont beaucoup moins abondantes en Nouvelle-Écosse qu'au Nouveau-Brunswick»[11].

Les rapports détaillés pour chaque région de la province comprennent des sommaires pour plus de 300 puits dans le substrat rocheux, dont environ 10% ont une profondeur inférieure à 50 pi (15 m). Plus de 100 puits dans la couverture, dont à peu près un tiers ont moins de 50 pi (15 m) de profondeur, font également l'objet d'un sommaire récapitulatif. Le rapport comprend une carte localisant les aquifères les plus grands dans la couverture, qui devrait permettre de délimiter les zones où il peut y avoir des puits de surface[16]. Ces derniers fournissent généralement peu d'eau à cause de la présence d'une couverture de till. On a également noté que les eaux souterraines étaient d'origine locale et que, en raison de la nature de la couverture, la pollution gagnait facilement la nappe phréatique[19]. Vu que les puits d'eau en Nouvelle-Écosse sont naturellement contaminés par l'arsenic (As), le ministère de la Santé de cette province a publié une carte indiquant les régions où les limites acceptables sont dépassées[20].

C'est le ministère de l'Environnement qui est responsable de la protection et de la gestion des ressources en eaux souterraines. La Loi sur le forage de puits de 1967 (légèrement modifiée en 1986) exige que les foreurs de puits détiennent une licence. Un rapport sur chaque puits foré doit être transmis au Ministère[21,22]. Environ 50 000 dossiers sur les puits se sont accumulés dans les services provinciaux, ce qui couvre peut-être 75% de tous les puits forés depuis 1965. Des rapports de données sur les puits d'eau ont été publiés par le ministère des Mines de la N.-É. entre 1965 et 1971, et par le ministère de l'Environnement de la même province entre 1972 et 1978. Les données pour 1979 sont conservées pour leur traitement par ordinateur. Les données recueillies entre 1980 et 1985 sont classées pour consultation et référence, mais pas encore informatisées, donc pas encore accessibles directement. En 1986, environ 41 000 personnes approvisionnées par des réseaux municipaux dépendaient des eaux souterraines, tout comme 380 000 résidents ruraux (tableaux 2.2 et 2.3). Les fonctionnaires familiers avec la question de l'approvisionnement en eau et l'utilisation des eaux souterraines estimaient qu'en 1987 très peu de réseaux municipaux (sinon aucun) dépendaient de puits de surface, mais qu'environ 145 000 résidents ruraux étaient approvisionnés par ce type de puits pour leurs besoins domestiques. Les puits de surface sont communs dans toute la province, avec de fortes concentrations dans les comtés de Lunenbourg, de Shelburne et de Yarmouth.

2.3.4 Nouveau-Brunswick

C'est la Direction des ressources en eau du ministère de l'Environnement qui est responsable de la gestion des eaux souterraines.

L'étude complète, préparée pour l'Office d'expansion économique de la région atlantique (voir section 2.3.1), comportait une évaluation détaillée de la situation au Nouveau-Brunswick. Dans le rapport récapitulatif sur cette province, on peut lire ce qui suit: «Les aquifères du substrat rocheux et de la couverture au Nouveau-Brunswick renferment d'importants volumes d'eau pratiquement non exploités. Les roches carbonifères renferment les meilleurs aquifères du substrat. Les importantes formations de couverture le long des principales rivières du Nouveau-Brunswick conviennent très bien pour un approvisionnement généreux en eaux souterraines»[11]. Les rapports pour chaque région de la province comprennent des données récapitulatives pour environ 122 puits du substrat rocheux, dont environ 50% ont une profondeur inférieure à 50 pi. À peu près 35% des 46 puits de surface enregistrés ont eux aussi une profondeur de moins de 50 pi. Le rapport comprend une carte localisant les aquifères les plus grands dans la couverture, carte qui devrait permettre de délimiter les zones où il peut y avoir des puits de surface[16].

Tableau 2.6
Études des ressources en eau au Nouveau-Brunswick

Rapport n°	Région du plan	Date du rapport
I-7702	Saint-Jean	Octobre 1977
I-7901	Bathurst	Juin 1979
I-7902	Campbellton-Dalhousie	Juillet 1979
I-8001	Fredericton	Août 1980
I-8104	Edmundston	Septembre 1981
I-8401	Newcastle-Chatham	Décembre 1984
I-8402	Moncton	Décembre 1984

Le Nouveau-Brunswick a une structure géologique très complexe. Les grès du pennsylvanien dominent le long de la côte est, en face de l'Île-du-Prince-Édouard, alors que les formations plus anciennes et moins perméables abondent le long de la baie de Fundy et dans le nord. Des rapports sur les ressources en eau ont été préparés par le Ministère pour chacune des sept régions du plan (tableau 2.6). Ces rapports résument et interprètent l'information existante, mais traitent très peu des eaux souterraines (particulièrement les rapports antérieurs). Il faut, cependant, noter que chaque rapport comporte une carte hydrogéologique de la région. Une étude est

présentée pour chacun des systèmes collectifs d'approvisionnement en eau. Par contre, l'approvisionnement rural en eau est très peu documenté. C'est le ministère de l'Environnement du N.-B. qui a procédé à l'analyse chimique de l'eau des puits d'approvisionnement des municipalités[23].

La réglementation adoptée en 1983 en vertu de la Loi sur l'assainissement de l'environnement oblige les foreurs de puits à obtenir un permis et à fournir un rapport sur chaque puits foré[24,25]. Ce type de rapport est exigé depuis 1973 (conformément à une réglementation antérieure) et c'est la Direction des ressources en eau qui classe les rapports. Environ 10 000 rapports de puits ont été transmis entre 1973 et 1981, et 10 000 autres depuis 1982. La gestion des données sur les eaux souterraines est informatisée, mais le système n'est pas complètement automatisé. Les puits creusés sont soumis à certaines exigences en ce qui concerne la protection de la qualité de l'eau en vertu du règlement, mais ni les particuliers ni les compagnies qui creusent les puits ne détiennent un permis et ils ne sont pas tenus de constituer des dossiers. Des puits de petit diamètre creusés à la main, pénétrant généralement jusqu'à 10 m de profondeur et équipés de pompes manuelles, assurent l'approvisionnement domestique en eau de nombreux résidents ruraux dans la partie nord de la province. Il n'existe pas de dossiers pour ce type de puits.

D'après le rapport de l'INRH (tableau 1.4), plus de 135 000 personnes approvisionnées en 1981 par des réseaux municipaux dépendaient des eaux souterraines, tout comme 314 000 résidents ruraux. Les fonctionnaires familiers avec la question de l'approvisionnement en eau et l'utilisation des eaux souterraines estimaient qu'en 1987 il y avait environ 100 000 puits dans toute la province, fournissant de l'eau souterraine à 65% de la population totale. On ne possède des dossiers que pour environ 20% de ces puits (seulement ceux qui ont été forés depuis 1973). D'après une estimation grossière, il existerait jusqu'à 20 000 puits de surface, approvisionnant peut-être la moitié de la population rurale, et un nombre inconnu de puits de ce type approvisionneraient certains réseaux municipaux. Parmi les régions où le nombre de puits de surface serait relativement élevé, on peut citer les zones au nord de la baie de Shepody, à l'est et au sud de Fredericton, au nord-est de Bathurst et la région de Sussex.

2.3.5 Québec

Au Québec, les ressources en eaux souterraines sont gérées par le ministère de l'Environnement du Québec (MENVIQ). Depuis 1954, le gouvernement du Québec a encouragé l'utilisation des eaux souterraines en fournissant une aide technique aux petites municipalités qui avaient connu des problèmes d'approvisionnement en eau. Jusqu'ici, plus de 1 000 rapports préliminaires d'études hydrogéologiques ont été produits par la Direction des eaux souterraines et de consommation du MENVIQ. La même Direction a enfin préparé une douzaine de rapports sur des études hydrogéologiques détaillées, entreprises pour faire face à certains problèmes d'approvisionnement en eau. On a également procédé, au moyen de rapports, à un inventaire hydrogéologique de chacun des bassins s'écoulant dans le Saint-Laurent entre Montréal et Québec. Ces rapports contiennent des cartes qui donnent la situation géographique des principaux utilisateurs d'eaux souterraines, des aquifères les plus importants, des sources de contamination possible, ainsi que des principaux ions chimiques. En 1979, la Direction a publié une étude sur la qualité de l'eau provenant du substratum. Les dossiers sur les forages de puits représentent une source supplémentaire d'information. Depuis 1967, tous les foreurs doivent détenir un permis et fournir un rapport sur chaque puits foré.

Le Ministère a créé en 1972 une banque informatisée de données hydrogéologiques, obtenues grâce aux rapports des foreurs de puits, aux études des eaux souterraines et à celles de nature géophysique. En 1986, la banque renfermait environ 100 000 fichiers[26]. Malheureusement, elle ne contient aucune information sur les puits creusés, et les fonctionnaires provinciaux sont incapables d'évaluer leur nombre. Afin de protéger les puits et les eaux souterraines, le Ministère a publié une série de directives sur la construction des puits. On va bientôt publier des cartes localisant les aquifères vulnérables et un guide qui montre comment protéger le périmètre de ces zones sensibles. Un réseau de surveillance des eaux souterraines a été mis en place en 1980.

On estime qu'en 1986 environ 1 263 000 personnes approvisionnées par des systèmes municipaux dépendaient des eaux souterraines, tout comme 325 000 résidents ruraux (tableaux 2.2 et 2.3), qui utilisent des systèmes privés.

2.3.6 Ontario

L'Ontario est la province la plus peuplée et la population qui dépend des eaux souterraines pour son approvisionnement en eau potable y est plus nombreuse que dans toute autre province. Les ressources en eau, incluant les eaux souterraines, sont gérées par la Direction des ressources en eau du ministère de l'Environnement, dont l'administration centrale est à Toronto, et par six bureaux régionaux (situés à Toronto, Sudbury, Thunder Bay, Kingston, London et Hamilton). L'extraction d'eau souterraine est réglementée depuis 1947, date à laquelle les autorités provinciales (Ontario Water Resources Commission à l'époque) ont commencé à exiger les diagraphies de forage de la part des foreurs. Aujourd'hui, les foreurs se conforment à la réglementation, ce qui n'était pas toujours le cas les premières années. En vertu de la Loi sur les ressources en eau de l'Ontario (Article 22), il faut une autorisation pour chaque puits, et tous les entrepreneurs doivent détenir un permis, y compris ceux qui creusent des puits de surface ou qui forent des puits de grand diamètre ou autres[27].

Une publication[28] destinée au public en général fournit sommairement une abondante information sur les eaux souterraines à l'intérieur de la province. Il existe des douzaines de rapports qui décrivent les ressources en eau de divers bassins hydrographiques. Pour beaucoup de comtés et de régions, on dispose de cartes indiquant la probabilité de présence d'eaux souterraines. Il existe un index fournissant la liste de divers types de cartes couvrant l'ensemble de la province et utiles à des fins de planification communautaire[29]. On possède en tout plus de 320 000 dossiers sur les puits d'eau, qui sont conservés sous forme abrégée à l'aide d'un

système informatique. Jusqu'en 1983, ces données étaient publiés sous forme de bulletins pour les diverses régions de la province. Mais, depuis cette date, une copie-papier est fournie sur demande pour l'information relative aux puits d'une localité donnée, les résumés complets n'étant plus publiés à cause du trop grand nombre de données. Il y a, par exemple, environ 35 000 puits dans le comté de York, et 46 000 dans celui de Durham. En 1987, 15 911 nouveaux puits ont été enregistrés selon les fonctionnaires provinciaux.

Le Ministère a effectué un certain nombre d'études internes sur les eaux souterraines, principalement liées au risque de contamination des aquifères par des sources polluantes, comme les décharges, les pluies acides et les pompes de puits. Les chercheurs de l'IGR (Institute for Groundwater Research) à Waterloo étudient également la qualité des eaux souterraines et leurs contaminants possibles, particulièrement les effets des pluies acides sur les sols sablonneux dans le voisinage de Sudbury[30].

La plupart des centres urbains de l'Ontario sont approvisionnés en eau par des systèmes de canalisations (tableau 1.5), mais il y a encore beaucoup de petites villes et de villages qui ne disposent pas de système d'approvisionnement de ce type. La plupart d'entre eux dépendent des eaux souterraines, d'où de fréquentes plaintes au sujet de la qualité douteuse de l'eau dans les puits privés. La première mesure à prendre face à ces plaintes consiste à effectuer une étude de nature sanitaire, permettant de recueillir les données pertinentes sur les divers puits d'une localité, et d'effectuer des analyses qualitatives de l'eau. Si ces dernières confirment le problème décelé, le ministère de l'Environnement, dans le cadre d'un programme existant depuis 1978, aide les autorités locales à faire appel aux services de consultants pour évaluer la situation et proposer des mesures correctives. Environ 200 à 250 de ces études, comme celle du village de Spencerville[31], ont été terminées depuis 1978 et renferment une information abondante sur l'emplacement et la qualité de l'eau de milliers de puits. Malheureusement, cette information n'a pas été condensée. Un hydrogéologue conseil qui possède une vaste expérience acquise lors d'études des eaux souterraines de 27 petites villes en Ontario estime qu'il existe des centaines de milliers de puits d'eau dans l'est de la province et que 25 à 75% d'entre eux seraient contaminés par diverses sources, comme les fosses septiques, certains produits agricoles, le sel des routes et les petits déversements accidentels d'hydrocarbures[32].

En dépit de l'abondance de données sur les eaux souterraines partout en Ontario, les autorités provinciales ont préparé un tableau récapitulatif de la répartition des puits selon 3 profondeurs, pour 53 comtés et un nombre total de 256 292 puits: 4,3% ont moins de 7,5 m, 23,9% ont entre 7,5 m et 15 m, enfin 71,8% ont plus de >15 m(33). En 1986, environ 1 320 000 personnes approvisionnées par des réseaux municipaux dépendaient, tout comme 1 300 000 résidents ruraux, des eaux souterraines (tableaux 2.2 et 2.3). Les fonctionnaires provinciaux familiers avec la question de l'approvisionnement en eau et l'utilisation des eaux souterraines estimaient que 50 réseaux municipaux étaient alimentés par des puits de surface et que 520 000 résidents ruraux étaient approvisionnés par des puits de surface privés (tableaux 2.2 et 2.3). Les régions où les puits de surface sont communs se situent principalement au sud du bouclier canadien et au sein de poches éparpillées dans le nord de l'Ontario.

2.3.7 Manitoba

Les eaux souterraines représentent depuis longtemps une importante source d'approvisionnement au Manitoba, particulièrement dans les régions rurales. La Loi sur les municipalités a été modifiée en 1898 par le Parlement pour permettre aux municipalités de forer des puits d'eau dans les nouvelles exploitations agricoles. Entre 1923 (année où le programme de forage provincial a pris fin) et 1963 (date à laquelle la Loi sur les eaux souterraines et les puits a été promulguée), les foreurs de puits n'étaient pas obligés de fournir des rapports de forage aux autorités provinciales. Mais, le ministère des Ressources naturelles tient à jour depuis 1963 les dossiers de forage de puits et il a ainsi accumulé 50 000 diagraphies de puits forés pendant les 23 dernières années (1963-1985). Le format du rapport de forage de puits est précisé dans le règlement de 1973 de la Loi révisée sur les eaux souterraines et les puits[34]. De 1963 à 1973, les diagraphies de puits étaient triées manuellement et classées sous forme de fiches. De 1973 à 1986, en plus du système de fiches, toutes les diagraphies de puits ont été entrées sur ordinateur de manière à faciliter le traitement annuel des données relatives aux puits. En 1987, on a mis fin à la tenue du fichier manuel, seul l'ordinateur étant dès lors utilisé pour enregistrer les données relatives aux puits. Chaque année, de 1963 à 1987, le ministère des Ressources naturelles a publié un résumé de tous les rapports selon une échelle géographique. En 1987, on a également mis fin à cette publication. Par exemple, le résumé de 1984, condensé des rapports pour 2 637 puits, indiquait que 50% des puits étaient destinés à l'approvisionnement domestique. La profondeur moyenne des puits était de 90 pi (29 m) et 48% d'entre eux avaient été forés dans des aquifères de formations sablonneuses et graveleuses[35]. Les données montrent qu'un pourcentage élevé de ces puits pourrait probablement être rangé dans les puits de surface, soit ceux d'une profondeur inférieure à 15 m. L'informatisation des données permet maintenant d'extraire l'information selon divers paramètres, comme la situation géographique, l'année, le propriétaire, etc.

L'ARAP (Administration du rétablissement agricole des Prairies), qui existe depuis 1935, a pour but d'aider les exploitants agricoles dans l'ouest du Canada. Entre 1973 et 1987, les programmes de l'ARAP ont facilité l'installation de 13 846 puits d'eau au Manitoba. Bien que 42,5% de ces puits avaient un grand diamètre (généralement 30 pouces) et une profondeur inférieure en moyenne à 15 m, on s'oriente de plus en plus vers les puits profonds et de petit diamètre. L'appendice 5 donne des renseignements supplémentaires sur les programmes ARAP. Les fonctionnaires de l'ARAP nous ont aimablement fourni les cartes tracées par ordinateur, couvrant la période de 1979-1980 à novembre 1986 et indiquant les réservoirs, les puits domestiques <30 m et tous les puits domestiques répertoriés[36,37,38,39].

La Commission de l'approvisionnement en eau du Manitoba administre, conformément à la Loi sur le ministère de l'Agriculture, le programme Agri-eau fournissant individuellement de l'aide aux fermiers. Dans le cadre de ce programme, on a publié une carte des sources possibles d'approvisionnement en eau pour l'agriculture, qui présente les divers types d'aquifères dans toute la province et indique les endroits prometteurs pour l'aménagement de puits de surface ou de puits profonds. La même carte montre qu'il n'y a pas d'eau souterraine ou qu'elle est de médiocre qualité dans beaucoup de régions du Manitoba, et particulièrement dans la zone située au sud-ouest de Winnipeg, entre les rivières Rouge et Assiniboine. Dans les régions où aucun système collectif n'approvisionne en eau les résidents ruraux et où les possibilités d'exploitation d'eaux souterraines sont médiocres, beaucoup d'agriculteurs doivent faire venir leur eau potable par camion-citerne à partir de sources plus rentables. Des installations de chargement de camions-citernes ont été aménagées à des points d'eau de grande capacité. En tout, 132 de ces installations ont été aménagées, dont 86% sont approvisionnées par des puits. Les fonctionnaires du secteur agricole estiment que seulement 20% de l'eau provenant de ces installations est utilisée à des fins domestiques.

La Direction des ressources hydrauliques du ministère des Ressources naturelles a préparé une série de 13 cartes des réserves d'eaux souterraines, à l'échelle 1:250 000, couvrant la majeure partie des régions peuplées de la province[40]. Pour chaque région, les cartes présentent la géologie du substratum et de la surface, localisent les puits d'eau connus et fournissent les résultats d'analyses chimiques effectuées sur les échantillons d'eau, y compris le pH. Une carte très utile a également été préparée pour localiser à l'échelle 1:2 000 000 les eaux souterraines du sud du Manitoba[41]. Des cartes ont été élaborées récemment pour illustrer la sensibilité des sols aux dépôts acides au Manitoba. L'une des cartes évalue la capacité des sols et des formations géologiques superficielles et profondes d'atténuer les dépôts acides avant leur entrée dans les écosystèmes aquatiques. Ces cartes montrent les zones très sensibles aux précipitations acides à l'est du lac Winnipeg et dans le secteur nord-ouest de la province, régions très peu peuplées. Les zones agricoles populeuses de la province sont moins sensibles, principalement parce que les sols superficiels exercent un effet tampon sur les dépôts acides[42].

Les chercheurs ont longuement étudié les caractéristiques des eaux souterraines dans la région de Pinawa, le long de la rivière Winnipeg, dans le cadre de recherches sur la gestion des déchets radioactifs[43]. Les nombreuses données géologiques et hydrogéologiques dont on dispose pour cette région devraient rendre ce site particulièrement intéressant pour des études à long terme des effets chimiques pouvant modifier la qualité de l'eau souterraine. Des cartes provinciales ont été préparées en 1986 pour localiser les concentrations de nitrate supérieures et inférieures à 10 mg/L de NO_3^-[44], concentration maximale acceptable selon les normes canadiennes[45].

En 1987, environ 71 000 personnes approvisionnées par des systèmes municipaux dépendaient des eaux souterraines, tout comme 212 000 résidents de régions rurales (tableaux 2.2 et 2.3). Les fonctionnaires provinciaux familiers avec la question de l'approvisionnement en eau et l'utilisation des eaux souterraines estimaient qu'en 1987 environ 6 700 personnes approvisionnées par 9 systèmes municipaux dépendaient de puits aménagés dans des aquifères à nappe libre, et qu'à peu près 22 000 résidents de régions rurales dépendaient de l'eau provenant de puits de surface privés dans des aquifères à nappe libre[46]. Parmi les principales régions où les puits dans les aquifères à nappe libre sont courants, on peut citer les zones sablonneuses autour de Carberry et de Oak Lake. Les aquifères à nappe libre relativement importants sont également courants dans les régions de Portage la Prairie, St-Claude, Morden, Minitonas–St-Lazare et Glenella–Plumas. On retrouve dans le sud de la province de nombreux aquifères à nappe libre d'importance moindre. Aux fins du présent rapport, les aquifères à nappe libre du Manitoba ont été regroupés dans la catégorie «moins de 15 m de profondeur».

2.3.8 Saskatchewan

2.3.8.1 Vue d'ensemble de l'administration des eaux

La gestion et l'administration relatives à toutes les eaux de surface et aux eaux souterraines relèvent de la Saskatchewan Water Corporation (SWC). Cet organisme est chargé de superviser la planification, l'exploitation et l'attribution de toutes les ressources en eau de la Saskatchewan; d'exploiter et d'entretenir les principaux réservoirs; et de tenir à jour la base de données relatives aux droits provinciaux en matière de ressources hydrauliques. Parmi les autres organismes oeuvrant dans le domaine des ressources en eau, notons: le «Saskatchewan Research Council» (SRC), pour la cartographie et les recherches scientifiques relatives aux eaux souterraines régionales; l'Administration du rétablissement agricole des Prairies (ARAP), pour l'aide financière et technique du gouvernement fédéral aux populations rurales et agricoles; la Régie des eaux des provinces des Prairies, pour les questions interprovinciales en matière de gestion des eaux.

2.3.8.2 Bases de données

On peut obtenir de l'information de base sur les eaux souterraines aussi bien auprès de la SWC que du SRC. La SWC tient à jour les dossiers informatisés et les microfiches de 56 425 puits d'eau et de 27 108 sondages, selon les rapports fournis par les foreurs[47].

Le SRC tient à jour les cartes des eaux souterraines et les cartes géologiques de la Saskatchewan[48], les dossiers informatisés de la qualité de l'eau pour plus de 3 000 puits, ainsi que l'information et les données relatives aux recherches passées et présentes dans le domaine des eaux souterraines.

L'ARAP a aidé à aménager 25 088 puits destinés à des agriculteurs en Saskatchewan. À peu près 60,2% d'entre eux sont des puits de surface d'une profondeur inférieure en moyenne à 15 m et de grand diamètre (généralement 30 po), mais on s'oriente de plus en plus vers l'aménagement de puits profonds et de petit diamètre. L'appendice 5 donne des renseignements supplémentaires sur les programmes ARAP. Les fonctionnaires de l'ARAP nous ont aimablement fourni les

cartes tracées par ordinateur, couvrant la période de 1979-1980 à novembre 1986 et indiquant les réservoirs, les puits domestiques <30 m et tous les puits domestiques répertoriés[36,37,38,39].

2.3.8.3 Eaux souterraines : utilisation et puits

À cause du climat semi-aride de la Saskatchewan, typique des prairies, les résidents de la Saskatchewan habitant loin du principal bassin hydrographique dépendent étroitement, pour leurs besoins domestiques, des eaux souterraines, qui sont à l'épreuve des sécheresses. D'après les estimations provinciales, 90% de tous les utilisateurs en région rurale et 70 % de toutes les communautés de la Saskatchewan dépendent des eaux souterraines pour leurs besoins.

Afin de réduire au minimum le risque que présentent les sécheresses, on s'est de plus en plus orienté en Saskatchewan vers l'aménagement de puits profonds. D'après l'inventaire des puits dressé par la Commission géologique du Canada entre 1936 et 1947, 72% de tous les puits avaient une profondeur inférieure à 15 m. Selon les estimations de la SWC, seulement 44% des puits utilisés aujourd'hui et 30% environ des puits construits actuellement ont moins de 15 m de profondeur. Mais, cette orientation vers l'aménagement de puits profonds se heurte au problème de la qualité de l'eau, qui diminue généralement avec la profondeur, d'où la recherche d'une solution de compromis entre la lutte contre la sécheresse et l'acceptabilité de l'eau. Une analyse par ordinateur des fichiers sur les droits relatifs à l'eau de la SWC montre que sur l'ensemble des permis municipaux (généralement pour des allocations supérieures à 15 000 m^3/année seulement), 1 377 concernent les eaux souterraines (tableau 2.7). Environ 38,2% de ces projets de permis pour eaux souterraines concernent des puits de surface, avec

Tableau 2.7
Permis municipaux pour l'exploitation des eaux souterraines en Saskatchewan

Nombre de puits	Profondeur indiquée	% du total
151	ad	11
469	0 à 15m	34
757	Plus de 15 m	55
1 377	Total	100

Note: ad = absence de données
Source: 49

extraction d'eau d'une profondeur inférieure à 15 m.

En 1987, environ 222 000 personnes approvisionnées par des réseaux municipaux et 230 000 résidents de régions rurales dépendaient des eaux souterraines (tableaux 2.2 et 2.3). Les fonctionnaires familiers avec la question de l'approvisionnement en eau et l'utilisation des eaux souterraines estimaient qu'environ 50 000 personnes approvisionnées par 93 réseaux municipaux et 230 000 résidents de régions rurales dépendaient de puits de surface. Ces derniers sont communs dans toute la province au sud du 54e parallèle, mais on en trouverait beaucoup moins dans les parties centre-sud et sud-ouest.

2.3.9 Alberta

2.3.9.1 Données de base

L'ensemble d'information et de données hydrogéologiques le plus complet du Canada est probablement celui de l'Alberta. Le «Research Council of Alberta» (RCA) a entrepris des études sur le terrain dès 1930. La Division des eaux souterraines du RCA a été créée en 1955 et à partir de 1957 on a commencé à constituer une base de données sur les eaux souterraines à partir des diagraphies des foreurs de puits d'eau, des résumés techniques du RCA et des analyses régulières de l'eau effectuées par divers laboratoires de la province[3]. En 1968, on a entrepris une cartographie de reconnaissance hydrogéologique. Environ 47 cartes ont été produites, chacune représentant les caractéristiques des eaux souterraines et les facteurs dont elles dépendent, avec une vue d'ensemble de ces caractéristiques pour chaque région[50]. La révision du «Ground Water Control Act» en 1970 a permis de faire passer le nombre de rapports de moins de 50% à plus de 80% et de réunir davantage d'information de base[3].

Le renforcement de la législation en 1981, avec l'adoption du «Ground Water Development Act», a simplifié le processus administratif et donné du muscle aux mesures coercitives relatives à la présentation de rapports et à l'aménagement de puits. Ce renforcement oblige également les firmes de forage à mieux connaître les caractéristiques hydrogéologiques et à bien utiliser les puits jaillissants[3]. La Division des sciences de la terre du ministère de l'Environnement de l'Alberta tient à jour depuis 1982 des dossiers sur les puits d'eau.

2.3.9.2 Provenance des données sur les eaux souterraines

Il y a maintenant environ 300 000 diagraphies de puits dans les dossiers du GRIS (Groundwater Resource Information Service), de la Division des sciences de la terre du ministère de l'Environnement de l'Alberta. Ces dossiers comprennent les anciens rapports fournis par la Commission géologique du Canada pendant la première moitié du siècle, y compris l'imposant inventaire sur les puits et les eaux souterraines entrepris en 1935.

Plus de 7 000 nouveaux rapports de forage viennent s'ajouter chaque année aux dossiers du GRIS, selon le format présenté à l'appendice 2. La législation et les règlements n'imposent aucune communication de renseignements pour les puits ordinaires. Il faut, cependant, noter que certains puits ordinaires sont ajoutés aux dossiers lorsque des analyses chimiques ont été effectuées par un laboratoire provincial dans le cas de ces puits.

Entre 1973 et 1986, l'ARAP (Administration du rétablissement agricole des Prairies) a aidé à aménager 34 882 puits pour des agriculteurs en Alberta. Environ 19,7% de ces puits avaient un grand diamètre (généralement 30 po) et une profondeur relativement faible, soit en moyenne de 15 à 20 m; mais, on s'oriente de plus en plus vers l'aménagement de puits profonds de petit diamètre. L'appendice 5 présente des renseignements supplémentaires sur les activités de l'ARAP. Les fonctionnaires de l'ARAP nous ont aimablement fourni les

cartes tracées par ordinateur, couvrant la période de 1979-1980 à novembre 1986 et indiquant les réservoirs, les puits domestiques <30 m et tous les puits domestiques répertoriés[36,37,38,39].

Le ministère de l'Environnement de l'Alberta prépare également des coupes hydrogéologiques de référence à l'échelle provinciale, par exemple pour la Série nationale de référence cartographique, NTS 72M[51]. Le Ministère reçoit des rapports sur la plupart des projets de développement de ressources. Ces rapports renferment presque toujours de l'information sur les nouveaux puits, avec au moins un essai de pompage de 24 h et des analyses chimiques. Tous les rapports sont mis sur microfiches, ajoutés à la bibliographie et classés selon l'endroit d'où ils proviennent[3].

La Direction de l'ingénierie du ministère de l'Agriculture de l'Alberta a traité plus de 5 700 entrées de données provenant de rapports d'analyses chimiques de l'eau qui approvisionne le secteur agricole. Plus de 80% de la base de données concerne les puits privés. Les données, qui ne comprennent pas l'information relative aux diagraphies de forage, sont entrées sur ordinateur et peuvent être retracées selon le nom de l'agriculteur et la description légale.

Le ministère de l'Environnement de l'Alberta collabore avec les unités sanitaires locales pour fournir à tous les résidents de la province des services d'analyse de l'eau. Plus de 10 000 analyses régulières d'eau sont ainsi effectuées chaque année, et toutes les analyses d'eaux souterraines viennent s'ajouter à la base de données relative aux puits. Cette information est complétée par les diverses études sur les puits, les rapports de dérivation d'eaux et tous les documents traitant de la résolution de problèmes liés aux eaux souterraines[3].

Un important programme de collecte d'information de base est actuellement mis en oeuvre par le même ministère. Ce programme a permis jusqu'ici de réunir de nouvelles données provenant de nombreuses sources, auxquelles viennent s'ajouter chaque année 150 rapports de nouveaux essais de pompage et de forage de puits entrepris par le ministère de l'équipement de la province. En plus de ce programme général, des rapports détaillés sur le niveau d'eau de plus de 250 puits ont été regroupés selon quatre réseaux d'observation de puits, à savoir: le réseau provincial, les sables bitumineux, le réseau local et le réseau «chimie haute qualité».

a) Le réseau provincial, qui compte 130 puits et en aura peut-être 200 en 1988, fournit les niveaux d'eau naturels et les caractéristiques chimiques de base pour toute la province, et surveille tout changement éventuel.

b) Le réseau des sables bitumineux, qui comptait 50 puits en 1986, sert à mesurer les niveaux d'eau naturels et les caractéristiques chimiques de base au voisinage des principales exploitations de gisements de sables bitumineux, et à surveiller tout changement du niveau d'eau.

c) Le réseau local (20 à 40 puits) surveille les changements du niveau d'eau et des caractéristiques chimiques, causés par le stockage, la dérivation d'eaux ou par d'autres activités humaines.

d) Le réseau «chimie haute qualité» vise à recueillir de l'information supplémentaire sur la qualité des eaux souterraines d'importants aquifères de la province. Cette information s'ajoutera aux données sur les niveaux d'eau et les aquifères, qui proviennent des réseaux existants de puits d'observation. En tout, 33 puits et sources ont été sélectionnés pour être échantillonnés en 1986. Ces points d'échantillonnage comprennent 22 puits d'observation, 4 puits jaillissants et 7 sources. Chaque année, plusieurs puits supplémentaires seront ajoutés, et certains puits qui ne répondent pas aux objectifs pourront être exclus. Afin d'obtenir les meilleurs résultats possibles, on a mis au point une méthode appropriée d'échantillonnage, de préservation et d'analyse. En tout, 30 paramètres sont mesurés. Sur le terrain, neuf de ces paramètres (pH, Eh, EC, oxygène dissous, Fe total, sulfate, alcalinité, dureté et température) sont mesurés dans un laboratoire mobile. Plusieurs puits supplémentaires «haute qualité» seront aménagés et munis de pompes spéciales pour empêcher la contamination croisée. Les échantillons prélevés à l'aide de ces puits seront analysés pour les composés organiques traces, en plus des 30 paramètres déjà mesurés.

Ce type d'échantillonnage sera étendu jusqu'à ce que tous les puits du réseau provincial en fassent partie. Après un échantillonnage initial tous les six mois pour déterminer les niveaux naturels stables, l'intervalle d'échantillonnage sera porté à un an dans le cas des puits de la nappe phréatique, et à deux ans pour les puits d'aquifères à nappe captive[3].

2.3.9.3 Stockage et traitement des données sur les eaux souterraines

Toute l'information concernant les puits individuels est stockée sur des fichiers selon la situation géographique. Un index de ces fichiers peut être obtenu sur imprimé (7 350 pages) ou sur 28 microfiches (chacune comportant 270 blocs)[52]. Tous les rapports sur les eaux souterraines sont stockés selon l'auteur, la date et le titre. Une bibliographie de ces rapports peut être obtenue sur imprimé (800 pages ou 15 microfiches) selon l'auteur, la date et le titre, ou d'après des cartes à l'échelle 1:250 000. Le traitement des données, à partir du moment où l'information est obtenue sur le terrain jusqu'à la sortie de la copie certifiée finale, demande environ 70 jours. La mise à jour sur microfiches est faite deux fois par année, à la mi-février et à la mi-août. Tous les hydrogrammes sont numérisés grâce à un PC Wang et à un convertisseur Numonic, et classés selon l'emplacement.

Un ordinateur sur place, prévu dans le budget de 1987-1988, permettrait une interaction en direct avec l'index, réduirait sensiblement les frais d'exploitation et fournirait un accès direct aux utilisateurs de l'extérieur. L'index pourrait être élargi pour inclure les détails relatifs aux caractéristiques chimiques et aux essais sur les aquifères, ce qui permettrait d'accroître l'efficacité du système. Le transfert direct des données chimiques à partir du «Alberta Environmental Centre Laboratory», à Vegreville, devrait être réalisé dans un avenir rapproché. Les données seront accessibles sous un format assimilable par une machine, et elles constitueront, d'ici dix ans environ, une base

de données chimiques raisonnable pour l'Alberta (plus de 100 000 fichiers, auxquels il faut ajouter ceux du réseau chimique)[3].

2.3.9.4 Approvisionnement en eau des municipalités et des régions rurales

La «Pollution Control Division» du ministère de l'Environnement de l'Alberta effectue chaque année une étude des installations d'approvisionnement en eau et de purification des eaux usées des municipalités dans toute la province. L'étude de 1986 indique qu'environ 2 millions de personnes sont approvisionnées en eau par 655 systèmes publics, 412 collectivités disposant de réseaux de distribution. Parmi tous ces systèmes, 362 ne fournissent que de l'eau potable. En 1986, la province comptait 2,4 millions d'habitants, dont environ 360 000 dépendaient de systèmes d'approvisionnement individuels. Des 360 000 personnes non approvisionnées par des systèmes municipaux, on estime que 315 000 dépendent de puits individuels ou de systèmes de captage de précipitations (tableau 2.3). En 1987, environ 274 000 personnes étaient approvisionnées par des réseaux de distribution municipaux, comme le montre le tableau 2.2 En Alberta, à peu près 589 000 personnes en tout dépendent des eaux souterraines ou de systèmes de captage de précipitations pour leur approvisionnement en eau.

2.3.9.5 Utilisateurs de puits de surface

Les systèmes de gestion de données dont disposent actuellement les autorités provinciales permettent d'effectuer une analyse systématique du nombre de personnes qui tirent leur eau potable de puits de surface. Une analyse de tous les fichiers de données montre que 20,7% de tous les puits forés en Alberta ont une profondeur inférieure à 15 m, ce qui revient à dire qu'environ 90 000 personnes approvisionnées par des systèmes privés utilisent des nappes d'eaux souterraines peu profondes ou des systèmes de captage de précipitations. On ne précise pas quelle fraction de la population des municipalités dépend de puits dont la profondeur est inférieure à 15 m, mais il semble qu'elle soit faible. Voici les principales régions où les puits de surface sont communs: Peace River (au nord de Grande Prairie), à l'ouest d'Edmonton, Cold Lake (Fort McMurray et Medicine Hat).

2.3.10 Colombie-Britannique

Il est difficile d'obtenir une évaluation fiable de l'utilisation des eaux souterraines en Colombie-Britannique du fait que les propriétaires et les foreurs de puits ne sont pas obligés de déclarer les puits d'eau ni leur utilisation, et que les foreurs de puits n'ont pas besoin de permis pour exercer leur activité dans cette province. Les rapports sur les puits sont communiqués au ministère de l'Environnement de la province à titre volontaire, et il existe environ 60 000 de ces rapports qui ont été classés; leur nombre augmente de 2 500 chaque année. Les puits dont on possède un dossier sont représentés sur environ 750 cartes de puits d'eau, généralement aux échelles 1:12 000 et 1:16 000. Les rapports sur les puits sont recueillis et traités par le personnel des bureaux régionaux du Ministère, et les dossiers relatifs aux puits sont gardés à jour par la Section des eaux souterraines du Ministère à Victoria. Ce dernier maintient un réseau de 143 puits d'observation pour surveiller toute variation du niveau et de la qualité des eaux souterraines. Ces puits sont principalement situés dans les régions où l'eau souterraine est abondamment utilisée pour l'approvisionnement en eau potable et pour l'irrigation. Les données provenant de ce réseau sont traitées par ordinateur et publiées périodiquement. Dans le même réseau, on a commencé en 1972 à effectuer des analyses systématiques de la qualité de l'eau. Les données sont analysées (3 740 analyses classées jusqu'ici) de façon à pouvoir déceler les problèmes et répondre aux questions; plus de 375 transparents superposés des cartes de localisation des puits ont été préparés[53].

Les principaux aquifères des régions peuplées de la province sont généralement connus et ont fait l'objet de travaux de documentation[54]. En 1986, environ 189 000 personnes approvisionnnées par des réseaux municipaux et 295 000 résidents de zones rurales dépendaient des eaux souterraines (tableaux 2.2 et 2.3). Les fonctionnaires provinciaux familiers avec la question de l'approvisionnement en eau et l'utilisation des eaux souterraines estimaient qu'environ 50 000 personnes approvisionnées par 11 systèmes municipaux dépendaient de puits de surface pour au moins une partie de leurs besoins en eau. On ignore combien de résidents dépendent de l'eau provenant de puits de surface privés.

2.3.11 Yukon

En 1986, il y avait au Yukon environ 24 000 habitants, mais les agents du gouvernement local estiment qu'en 1987 la population était plutôt de l'ordre de 27 300 personnes. Tous, excepté un millier d'entre eux, habitent 19 centres urbains, dont les données relatives à l'approvisionnement en eau sont résumées au tableau 2.8. Le centre le plus important est la capitale, Whitehorse, qui utilise et des puits forés et l'eau de surface[55].

Les deux principaux foreurs au Yukon conservent des dossiers pour leur propres besoins, mais ils ne sont pas tenus de fournir des diagraphies (log) au gouvernement. Les dossiers sur les puits sont conservés par les municipalités, mais ils ne sont pas centralisés. En vertu de la législation fédérale (Loi sur les eaux intérieures du Nord), un permis est requis pour l'extraction d'une quantité d'eau dépassant 2 500 gallons (11,4 mètres cubes) par jour, mais les puits plus petits sont exempts de cette obligation.

En 1986, environ 19 000 personnes approvisionnnées par des réseaux municipaux et 750 résidents de zones rurales dépendaient des eaux souterraines. Les données du tableau 2.8 laissent supposer qu'environ 2 400 habitants de trois collectivités (Carmacks, Dawson City, Keno et Ross River) tirent toute leur eau ou une partie de celle-ci de puits de surface. On suppose que 50% des 1 000 personnes vivant à l'extérieur des centres figurant au tableau 2.8 utilisent des puits de surface; la population totale du Yukon approvisionnée en eau potable par des puits de surface serait donc d'environ 2 900 personnes.

2.3.12 Territoires du Nord-Ouest

Le tableau 2.9, qui présente sommairement une étude complète des sources des collectivités en 1982, montre que la population totale utilisant les eaux souterraines dans ces cinq collectivités était inférieure à 700 et que la plupart font également appel à d'autres sources. De tous les territoires et provinces, c'est dans les Territoires du Nord-Ouest que les gens utilisent le moins les eaux souterraines. L'eau de surface est abondante, et les conditions géologiques font que très peu d'eaux souterraines peuvent être exploitées, excepté dans la partie sud-ouest du territoire. Une étude des systèmes de services collectifs a montré que plusieurs communautés ont essayé dans le passé d'utiliser des puits pour leur approvisionnement en eau potable, mais que ces puits ont ensuite été abandonnés. Cela a été le cas à Fort Resolution (forage de 14 puits qui n'ont pas donné une bonne eau potable), Pine Point (la Cominco a foré des puits profonds en 1963 et 1968 et mis en oeuvre en 1972 le traitement par osmose inverse, mais utilisa finalement comme source le Grand Lac des Esclaves), Rae-Edzo (les puits n'avaient pas une capacité suffisante) et Fort Norman (la qualité de l'eau d'un puits foré en 1970 n'était pas satisfaisante)[57]. Aucun permis d'exploitation n'est requis, excepté pour la prise de grandes quantités d'eau (comme au Yukon). Les foreurs ne sont pas obligés de fournir des rapports sur les puits et il n'y a aucun système centralisé des dossiers pour les puits existants. Aucune compagnie de forage n'est basée dans les T. du N.-O.

D'après le rapport INRH (tableau 1.4), environ 1% de la population urbaine et rurale, soit en tout 282 personnes, dépendait des eaux souterraines. Cependant, les données du tableau 2.9 laissent supposer que trois fois plus de résidents urbains tirent une partie de leurs besoins des eaux souterraines pendant certaines périodes de l'année. Selon les fonctionnaires des Affaires indiennes et du Nord à Yellowknife, approximativement 200 personnes dépendent des eaux souterraines, alors que pour 700 autres ces eaux ne représentent qu'une partie de leur approvisionnement. Environ 46 000 personnes sont approvisionnées par des réseaux municipaux.

Tableau 2.8
Données sur l'approvisionnement en eau de collectivités au Yukon

Collectivité	Population totale (× 100)	Population approvisionnée (en %)	Système d'approvisionnement	Principale source d'eau	Remarques
Beaver Creek	1,0	80,0	N	Puits forés	Approvisionnement individuel en eau
Burwash Landing	0,7	100,0	N	Eau de surface	Distribution d'eau par camion
Carcross	3,0	100,0	N	Puits forés	Distribution d'eau par camion
Carmacks	4,1	61,0	N	Puits de surface	Approvisionnement individuel en eau
Dawson	15,5	87,1	O*	Puits de surface et prise d'eau de rivière	Prise d'eau de rivière rarement utilisée
Destruction Bay	0,8	40,0	O*	Puits forés	
Elsa	3,8	92,1	O*	Eau de surface	
Faro	11,0	100,0	O*	Puits forés	
Haines Junction	5,3	84,9	O*	Puits forés	
Keno	0,4	100,0	N	Puits ordinaires creusés	Distribution d'eau par camion
Mayo	5,0	90,0	O*	Puits forés	
Old Crow	2,6	100,0	N	Puits forés	Distribution d'eau par camion
Pelly Crossing	2,1	95,2	N	Puits forés	
Ross River	4,0	87,5	N	Puits ordinaires creusés	Distribution d'eau par camion
Stewart Crossing	0,2	100,0	N	Puits forés	
Teslin	4,0	93,8	N	Eau de surface	Distribution d'eau par camion
Upper Liard	1,0	ad	N	ad	
Watson Lake	16,0	56,3	O*	Puits forés	
Whitehorse	184,0	89,7	O*	Puits forés et eau de surface	L'eau plus chaude des puits est davantage utilisée en hiver

Notes : O = Oui, N = Non, * = installation de pompage (Selkirk pour Whitehorse), ad = absence de données.

Source : 55,56

Tableau 2.9
Collectivités utilisant les eaux souterraines dans les Territoires du Nord-Ouest

Collectivité	Population	Remarques au sujet des sources
Entreprise	46	Puits privés. Plus un peu d'eau transportée par camion à partir de la rivière Hay.
Fort Liard	342	Puits creusés et forés. Plus un peu d'eau transportée par camion à partir de la rivière Petitot.
Jean Marie River	49	Puits de surface et rivière Jean Marie.
Nahanni Butte	94	Puits creusé à l'école. Plus captage de précipitations et Bluefish Creek en été. Rivière South Nahanni en hiver.
Wrigley	137	Deux nouveaux puits forés en 1975. Eau livrée par camion.

Note : Aucune de ces collectivités ne dispose d'un réseau d'eau avec canalisations.

Source : 57

3. Approvisionnement en eau potable grâce à des systèmes de captage de précipitations

3.1 Généralités

Les systèmes de captage des précipitations servent à capter et à utiliser les précipitations atmosphériques sous leurs diverses formes à de nombreuses fins, y compris comme eau potable. On ne considérera pas ici l'eau de surface naturelle, comme les rivières et les lacs ou les grands réservoirs formés par d'importants barrages. Les systèmes considérés sont des installations à petite échelle, aménagées principalement à des fins d'approvisionnement domestique et agricole en eau, généralement dans les zones rurales. Au Canada, il existe deux types fondamentaux de systèmes de captage de précipitations pour l'approvisionnement en eau potable. Les toits des maisons et peut-être d'autres bâtiments (garages ou granges) constituent l'un de ces systèmes, principalement pour les fermes, mais parfois aussi pour d'autres habitations. L'eau est transportée du toit jusqu'à un réservoir, à côté ou à l'intérieur du bâtiment, où elle sera utilisée. Beaucoup d'anciennes fermes possèdent une citerne dans leur sous-sol pour le stockage des précipitations. Autre type de système de captage, plus courant dans les provinces des Prairies : le «réservoir creusé». Un réservoir est creusé dans le sol et, dans certains cas, les matériaux d'excavation sont utilisés pour constituer une partie des parois du réservoir. Le réservoir est aménagé à un endroit permettant de recueillir les eaux de ruissellement de la surface la plus grande possible. La majeure partie de l'eau de ces réservoirs provient de la fonte des neiges. La quantité d'eau pouvant être captée est fonction du bassin versant et des caractéristiques locales des précipitations. Les précipitations annuelles sont très variables au Canada, avec moins de 100 mm dans l'Arctique occidental et plus de 3 000 mm dans les montagnes littorales de Colombie-Britannique. Un bâtiment dont le toit a une superficie de 60 m^2, ce qui est généralement le cas d'une maison de ferme modeste, peut recueillir annuellement jusqu'à 72 m^3 d'eau dans les régions recevant 1 200 mm de précipitations par année, comme dans beaucoup de régions des provinces de l'Atlantique. Cette quantité d'eau peut théoriquement approvisionner une famille de quatre personnes, avec presque 50 litres par jour tout au long de l'année.

La qualité de l'eau provenant des systèmes de captage de précipitations est fonction de la qualité des précipitations, de la nature du bassin d'alimentation et de la méthode de stockage. Les systèmes de captage sur le toit fournissent généralement une eau de meilleure qualité que les réservoirs creusés. La plupart des matières solides en suspension dans les précipitations se déposent si on laisse l'eau reposer assez longtemps dans le réservoir. L'eau peut également être traitée à petite échelle par des systèmes de filtration, de désinfection ou d'ajustements chimiques.

Bien qu'au Canada ils ne soient pas largement utilisés pour l'approvisionnement en eau des régions rurales, les systèmes de captage ont fait l'objet de recherches poussées et d'une promotion active dans d'autres pays à travers le monde. Les chercheurs se sont récemment intéressés à ce domaine dans trois universités canadiennes de l'Alberta, de l'Ontario et de la Nouvelle-Écosse. Un rapport global très utile sur la technologie a été publié par des consultants travaillant pour l'Agence de développement international (États-Unis)[1]. Du matériel didactique, avec des modules acétates-son décrivant le système, et un rapport sur une étude de cas, ont été préparés par des consultants canadiens et on peut se les procurer auprès de la Banque mondiale[2]. Des recherches dans ce domaine ont également été parrainées par le Centre de recherches pour le développement international[3], basé à Ottawa.

3.2 Vue d'ensemble à l'échelle du pays

Les systèmes de captage des précipitations ne constituent pas une forme d'approvisionnement en eau largement documentée au Canada. Très peu d'organismes gouvernementaux semblent être sensibilisés aux recherches sur les systèmes de captage de précipitations à des fins d'approvisionnement domestique en eau. On estime que 20 000 résidents permanents de la Colombie-Britannique, 4 000 du Manitoba et 1 000 de la Nouvelle-Écosse dépendent de systèmes de captage de précipitations pour leur approvisionnement en eau potable (tableau 2.3). Selon les estimations de l'ARAP, environ 70 000 personnes des Prairies dépendent de réservoirs pour au moins une

partie de leur approvisionnement en eau potable. Il n'existe pratiquement pas de données sur l'utilisation de systèmes de captage de précipitations par les résidences secondaires et les campings, comme au tableau 2.4. On évalue à 1 000 le nombre de vacanciers qui, en Colombie-Britannique et en Nouvelle-Écosse, dépendent des systèmes de captage des précipitations pour leur approvisionnement en eau potable. C'est dans les provinces des Prairies que ces systèmes sont les plus utilisés; en effet l'ARAP y a contribué à l'aménagement d'environ 114 873 réservoirs au cours des 52 dernières années, 67% de ces réservoirs servant exclusivement à l'alimentation du bétail. La carte 4 indique les régions des Prairies où on utilise abondamment les systèmes de captage de précipitations pour les besoins domestiques, bétail compris ou non. D'après les fonctionnaires provinciaux de l'Ontario, il y aurait en service des dizaines de milliers de ces systèmes. Les résultats d'une étude de 1961 sur les sources de l'approvisionnement rural en eau des ménages et du bétail (tableau 1.6) montrent qu'il y a effectivement une utilisation non négligeable de ces systèmes.

3.3 Vue d'ensemble à l'échelle des provinces et des territoires

3.3.1 Nouvelle-Écosse

Le ministère de la Santé a publié une brochure sur les systèmes de captage de précipitations (SCP), qui donne l'information de base pour le dimensionnement des citernes et l'amélioration de la qualité de l'eau[4]. On peut y lire ce qui suit: «Les précipitations en Nouvelle-Écosse sont relativement acides, fait dont il faut tenir compte lors du choix des matériaux de construction» et «Les précipitations...utilisées à des fins domestiques... ne doivent pas servir comme eau potable... nécessitent un traitement approprié avant de pouvoir être consommées».

Dans toute la province, le nombre total de SCP serait de moins de 250. Environ 1 000 personnes dans les régions rurales dépendent de cette source d'approvisionnement. De plus, on estime qu'un millier de vacanciers dépendent eux aussi des SCP. La plus forte concentration de ces derniers se situe dans le comté de Hants, où l'eau souterraine est de piètre qualité. On en trouve également près de Little Narrows au Cap-Breton, de Bedford, Peggy's Cove et Dover. Ces systèmes ne sont utilisés que dans les régions où l'eau souterraine est absente ou de qualité médiocre.

3.3.2 Terre-Neuve, Île-du-Prince-Édouard, Nouveau-Brunswick, Québec

On ne possède pas d'information au sujet des SCP pour aucune de ces provinces. Leur utilisation serait minime. À l'Île-du-Prince-Édouard, les SCP ne semblent être utilisés que pour alimenter le bétail.

3.3.3 Ontario

Les SCP sont largement exploités pour approvisionner les résidents de zones rurales, là où il n'y a pas de réseaux avec canalisations, ou encore lorsque l'eau souterraine est de piètre qualité. Dans la péninsule de Niagara, la majeure partie de l'eau souterraine est hautement minéralisée, ce qui explique que 70% des fermes et des maisons de cette région possèdent des citernes pour répondre à la totalité ou à une partie de leurs besoins domestiques en eau. L'eau est transportée par camion pour alimenter les citernes lorsque les précipitations ne fournissent pas suffisamment d'eau. Le secteur du camionnage pour l'approvisionnement en eau de ménages des zones rurales est relativement important.

Les SCP seraient également communs dans plusieurs autres régions, comme les comtés du sud-ouest (Kent, Essex et Lambton) et certaines zones au nord de Toronto. Il n'existe apparemment pas de dossiers sur le nombre de SCP en service, mais certains fonctionnaires pensent qu'il y en aurait des dizaines de milliers. On retrouve aussi des bassins de fermes, permettant de stocker jusqu'à quatre mois d'eau, dans des régions où les citernes de précipitations servent à l'approvisionnement domestique.

Des recherches en cours à l'Université d'Ottawa montrent qu'un certain nombre de fermes dans le sud-est de l'Ontario dépendent des SCP, là où l'eau souterraine est excessivement dure. Il semble que certaines nouvelles maisons soient construites de façon à incorporer le chauffage solaire et le captage de précipitations et de rendre ainsi l'approvisionnement aussi autonome que possible[5].

3.3.4 Manitoba, Saskatchewan et Alberta

Comme les provinces des prairies possèdent des caractéristiques semblables, elles sont examinées ensemble. Depuis longtemps et dans beaucoup de régions, les fermiers dépendent de la fonte des neiges et de l'écoulement printanier pour la totalité ou une partie de leur approvisionnement en eau. Lorsque les puits de surface ou les puits profonds ne peuvent fournir suffisamment d'eau, les fermiers n'ont pas d'autre choix que d'exploiter l'écoulement printanier à l'aide de systèmes de captage.

Toutes les provinces possèdent des services techniques permettant d'aider les fermiers à exploiter leurs sources d'approvisionnement en eau. La Saskatchewan, qui compte le pourcentage le plus élevé de population agricole (18,2% de la population totale — voir tableau 1.2), possède l'unité de services la plus ancienne — elle a déjà 25 ans. Le programme Agri-eau, en vertu de la Loi sur le ministère de l'Agriculture du Manitoba destinée à aider les fermiers pour leur approvisionnement en eau, a permis de publier une «carte des sources possibles d'approvisionnement en eau pour l'agriculture», qui montre les régions où les réservoirs de captage creusés seraient utiles, vu les possibilités des eaux souterraines locales. Cette carte montre également que l'écoulement annuel était suffisant pendant 90% du temps, et elle précise la surface d'écoulement nécessaire pour remplir un réservoir creusé (de 200 pi x 70 pi x 14 pi de profondeur) neuf années sur dix.

Depuis sa création en 1935, l'ARAP a aidé à l'aménagement de 114 873 réservoirs creusés dans les provinces des Prairies : 21 561 au Manitoba, 63 330 en Saskatchewan et 27 211 en Alberta. L'appendice 5 donne des renseignements supplémentaires. Bien que beaucoup de ces réservoirs ne soient plus utilisés, parce qu'ils se sont envasés ou ont été remplacés

par d'autres sources d'eau, il est probable que la plupart des fermes emploient des réservoirs creusés pour satisfaire au moins partiellement à leurs besoins en eau, particulièrement s'il y a du bétail. Depuis 1983, l'utilisation de 67% de tous les réservoirs creusés ayant bénéficié d'une aide se limite strictement à l'alimentation du bétail. Il est difficile d'évaluer le nombre de personnes qui utilisent ces réservoirs pour leur approvisionnement en eau potable. D'après des agents bien renseignés de l'ARAP, 70 000 personnes seraient dépendantes des réservoirs creusés pour au moins une partie de leur approvisionnement en eau potable. L'ARAP publie de l'information générale sur l'emploi de réservoirs creusés pour l'approvisionnement en eau des fermes, et elle fournit des conseils techniques et de l'aide financière pour l'aménagement de ce type de réservoir[6].

L'ARAP possède une banque de données permettant de localiser les réservoirs ARAP aménagés seulement pour les ménages, ou également pour le bétail, à partir de 1979 jusqu'ici. Des cartes à l'échelle d'environ 1:3 000 000 indiquent les lieux d'utilisation dans la majeure partie des Prairies. Si l'information ne figure pas sur la carte, les données brutes sont fournies sous forme de tableau. L'examen de ces cartes montre que la plupart des réservoirs sont situés dans les régions de Peace River–Grande Prairie et Lethbridge en Alberta, le centre-sud et le sud-est de la Saskatchewan et au sud-ouest de Winnipeg au Manitoba. Comme l'information n'a pas été entièrement cartographiée pour le Manitoba, on ignore s'il existe d'autres zones d'importance. Cependant, les données provinciales relatives au Manitoba montrent qu'environ 4 000 résidents des régions rurales dépendent de SCP pour leur approvisionnement en eau potable.

3.3.5 Colombie-Britannique

Les SCP ne semblent pas très communs en Colombie-Britannique, en dépit du fait que son climat en fait la province la plus propice pour l'utilisation de systèmes de ce type. Dans les régions côtières, les précipitations sont abondantes, et les températures modérées réduisent au minimum les problèmes de gel[7]. Les statistiques du ministère de l'Environnement de C.-B. indiquent qu'environ 20 000 résidents permanents et 1 000 résidents non permanents dépendent de citernes pour leur approvisionnement en eau potable. Ces dernières années, le ministère de l'Environnement a reçu une douzaine de demandes de renseignements de la part de résidents des îles Gulf (entre Victoria et Vancouver), au sujet des moyens pratiques permettant de recueillir et de traiter les précipitations. Il n'existe pas de programme officiel pour aider les résidents à aménager des SCP privés, mais le ministère provincial de l'Environnement peut fournir des renseignements sur les systèmes individuels d'approvisionnement en eau[8].

3.3.6 Yukon et Territoires du Nord-Ouest

La quantité restreinte des précipitations et le climat froid des territoires en fait la zone la moins propice au Canada pour l'utilisation de SCP. On ne signale pratiquement jamais l'existence d'un système de ce type. Une exception : on parle de «collecteurs d'eaux de pluies domestiques» comblant partiellement les besoins en eau au cours de l'été de la petite communauté de Nahanni Butte (qui compte à peu près une centaine d'habitants) près de la confluence des rivières South Nahanni et Liard dans le sud-ouest des Territoires du Nord-Ouest[9].

4. Résultats et conclusions

Un grand nombre de personnes dans toutes les parties du Canada dépendent des eaux souterraines pour leur approvisionnement domestique. Les estimations présentées ici et résumées au tableau 4.1 sont considérées comme étant la meilleure représentation actuellement possible de la situation relative à l'utilisation des eaux souterraines. On évalue à plus de deux millions (7,9% de la population totale) le nombre de Canadiens qui, en 1986, dépendent, pour leurs besoins domestiques, de puits de surface, et à plus de 6,9 millions (27,4%) ceux qui dépendent des eaux souterraines. De plus, on utilise d'importantes quantités de ces eaux pour satisfaire aux besoins des résidences secondaires, des campings et autres installations touristiques. Dans certaines régions, on fait aussi largement appel aux systèmes de captage de précipitations. Comme on l'a décrit au chapitre 2, les eaux souterraines sont utilisées un peu partout, à l'exception des Territoires. Les systèmes de captage des précipitations sont les plus communs dans les provinces des Prairies et dans certaines parties du sud-ouest de l'Ontario.

Il existe divers risques de contamination de l'approvisionnement en eaux souterraines, qui ont été caractérisés à partir de l'expérience. La majorité de ces risques se limitent généralement à des activités particulières d'utilisation des terres, et ils sont habituellement circonscrits à la contamination locale d'un aquifère donné. Cependant, Santé et Bien-être social Canada se préoccupe au sujet du risque de contamination des eaux souterraines, particulièrement des sources peu profondes, et des systèmes de captage des précipitations exposés au transport à longue distance de polluants atmosphériques. L'information fournie dans le présent rapport sur l'utilisation de puits de surface et de SCP pour l'approvisionnement en eau potable, peut être utilisée parallèlement avec les données nationales et régionales de démographie, de climatologie, de géologie et de pédologie pour localiser les endroits et les populations les plus menacés par l'altération géochimique des eaux souterraines sous l'effet des pluies acides. La quantification du risque nécessitera des recherches supplémentaires dans des zones-échantillons représentatives. Le choix de ces zones et la conception des études sur les eaux souterraines devant permettre d'évaluer les effets des pluies acides sur la nappe peu profonde devront être confiés à des spécialistes. Cependant, de façon plus générale, l'examen des caractéristiques régionales indique que certaines régions du sud de la Nouvelle-Écosse, du sud-ouest du Nouveau-Brunswick, de la rive nord du Saint-Laurent au Québec et de zones du bouclier dans l'est de l'Ontario sont plus exposées que d'autres. À l'intérieur de chacun de ces secteurs, les puits de surface sont utilisés de façon significative, et les caractéristiques géologiques ainsi que la nature des sols en font un terrain plus propice aux réactions géochimiques, lesquelles peuvent aboutir à la contamination du milieu par percolation des constituants métalliques. Pour chaque zone-échantillon choisie, il faudrait effectuer une étude pour déterminer la taille de l'aquifère visé, et mettre au point un programme d'échantillonnage et d'analyses des eaux souterraines permettant de mesurer et de surveiller les variations qualitatives de l'eau en fonction du temps. Un programme de ce type nécessiterait l'aménagement méticuleux de puits de surveillance en s'assurant qu'aucun indicateur trace n'y soit introduit par inadvertance, et que nul autre contaminant de surface ne vienne interférer avec les indicateurs géochimiques. De concert avec les études visant à déterminer le taux d'utilisation des eaux souterraines et la qualité de l'aquifère dans la zone-échantillon, ces programmes de surveillance permettraient d'obtenir l'information de base nécessaire pour pouvoir quantifier la nature du risque. La corrélation entre les recherches effectuées sur les eaux souterraines dans des zones-échantillons représentatives à l'intérieur de régions reconnues comme étant menacées par les pluies acides, devrait permettre de caractériser le niveau de risque à l'échelle régionale et de trouver les moyens indispensables pour protéger la santé de la population.

Les estimations faites dans le cadre de la présente étude indiquent qu'il existe environ 1,6 million de puits de surface individuels actuellement utilisés pour l'approvisionnement domestique en eau. Il y aurait presque 1 million de dossiers de puits dans les archives provinciales, mais beaucoup de ces puits auraient été abandonnés et sont, par conséquent, hors de service. Ainsi, la base de données, bien que représentative, ne comprend peut-être que 50 à 60% de puits actuellement actifs. L'information fournie par les dossiers sur les puits varie d'une administration à l'autre et, malheureusement, ne renferme que peu de données sur la qualité de l'eau. En ce qui concerne les systèmes de captage de précipitations au Canada, les

estimations sont encore plus difficiles, car peu d'administrations se sont intéressées à cette source d'eau, excepté l'ARAP et ses programmes pour l'aménagement de réservoirs dans les provinces des Prairies. L'enregistrement des puits a été établi à l'intérieur de chaque administration provinciale pour surveiller et réglementer l'utilisation des eaux souterraines et pour trancher des conflits au niveau de cette utilisation. Lorsque les banques de données ont été créées, la surveillance de la qualité des eaux souterraines n'a pas été perçue comme une nécessité. Les rapports de forage apparaissant à l'appendice 2 donnent une information de base quelque peu variable d'une administration à l'autre, car chacune a constitué ses dossiers sur les eaux souterraines selon ses propres besoins. Bien que de nombreux systèmes d'enregistrement aient été informatisés, ils ne sont pas compatibles, et les systèmes informatisés qui existent, à quelques exceptions près, ne permettent pas un accès direct aux données. Cela peut se comprendre, en effet les conflits relatifs à des puits voisins sont essentiellement des problèmes à l'échelle locale, pour lesquels une recherche manuelle des dossiers ne constitue pas une tâche énorme.

Ce n'est que lorsqu'une caractérisation régionale plus large est requise qu'on voit le bien-fondé d'une informatisation compatible des caractéristiques des puits. Une certaine caractérisation régionale des sources d'eaux souterraines et de leur qualité deviendra nécessaire si on veut évaluer le risque de contamination des eaux souterraines par les polluants atmosphériques. D'autres problèmes d'ordre régional se poseront au sujet de l'utilisation des eaux souterraines à mesure qu'on en puisera des quantités de plus en plus grandes. Pour toutes ces raisons, il semble souhaitable que le gouvernement du Canada, par l'intermédiaire de Santé et Bien-être social et d'autres ministères concernés, encourage et aide les autorités provinciales à mettre à jour ou à créer des systèmes et des méthodes d'enregistrement compatibles pour les eaux souterraines. La compatibilité des données provinciales permettrait de choisir des zones d'étude pour les puits aux fins de recherches à l'échelle nationale ou interprovinciale (c'est-à-dire pour l'étude des effets du transport de contaminants à longue distance sur la qualité de l'approvisionnement en eau potable).

Tableau 4.1
Utilisation estimative d'eaux souterraines à des fins d'approvisionnement domestique au Canada

	Nombre total de puits	Population approvisionnée	Puits de surface (moins de 15 m de profondeur)	Population approvisionnée par des puits de surface
Systèmes municipaux	4 070	3 616 000	1 050	453 000
Systèmes individuels	1 880 000	3 328 000	640 000	1 553 000
Total		6 944 000		2 006 000

Références

Chapitre 1

1. Jean C. Méranger, Kunnath S. Subramanian, and Chantal Chalifoux; «Metals and Other Elements — Survey for Cadmium, Cobalt, Chromium, Copper, Nickel, Lead, Zinc, Calcium, and Magnesium in Canadian Drinking Water Supplies»; in Journal of the Association of Official Analytical Chemists; Volume 64; January, 1981.

2. «Consommation de l'eau du robinet au Canada»; Direction de l'hygiène du milieu, Direction générale de la protection de la santé, Santé et Bien-être social Canada; Rapport 82-DHM-80.

3. «Sensibilité aux précipitations acides des réserves d'eau potable au Canada»; Direction de l'hygiène du milieu, Direction générale de la protection de la santé, Santé et Bien-être social Canada; Rapport 83-DHM-84.

4. J.C. Méranger, D.R. Gladwell and R.E. Lett; «Application d'un modèle conceptuel à l'évaluation de l'impact des précipitations acides sur la qualité de l'eau potable. III — Qualité de l'eau des services d'alimentation publique et privée, et relation avec les pluies acides»; dans «Bulletin de la qualité des eaux».

5. P.H. Pearse, F. Bertrand et J.W. MacLaren; «Vers un renouveau : rapport définitif de l'Enquête sur la politique fédérale relative aux eaux»; Ottawa, 1985.

6. Paul J. Hess; «Utilisation des eaux souterraines au Canada»; Institut national de recherche en hydrologie, Direction générale des eaux; Environnement Canada, Ottawa; Rapport n° 28.

7. Statistique Canada, «Recensement du Canada, 1986. Régions urbaines et rurales pour le Canada, les provinces et les territoires. Partie 1. Profils», catalogue 94-129, Approvisionnements et Services Canada, 1988.

8. Statistique Canada, «L'équipement ménager, mai 1987»; Catalogue annuel 64-202, Approvisionnements et Services Canada.

9. I.C. Brown, Editor; «Groundwater in Canada»; Economic Geology Report No. 24; Geological Survey of Canada; Department of Energy, Mines and Resources; 1967.

10. «Sources of Farm Water Supply» Special Surveys Section. Farm Economics Co-operatives and Statistics Branch. Ontario Department of Agriculture; 1965.

11. R.W. Irwin and W.J. Hicks; «Farm Water Use»; Report on Ontario Ministry of Agriculture and Farm Research Program 39, Project A-39-716; School of Engineering, University of Guelph, Ontario; June, 1979.

12. John A. Cherry; «Groundwater Occurence and Contamination in Canada»; in "Canadian Aquatic Resources"; Michael Healy (Ed.); Rawson Academy of Aquatic Science; 1987.

13. Unpublished report by Environment Canada, Conservation and Protection; Ottawa; 1986.

14. D.L. Wotton and P.W. Haluschak; «Mapping of Soils and Bedrock, Sensitivity to Acidic Deposition in Manitoba»; Terrestrial Standards and Studies, Report 86-1; Manitoba Environment and Workplace Safety and Health; January, 1986.

15. Personal communication from Mr. Kevin McCray, National Water Well Association, Dublin, Ohio; October, 1986.

16. National Water Well Association; «Special Report–The Canadian Water Well Marketplace»; 1983.

17. Kevin McCray; «Water Well Industry Survey»; Water Well Journal; Volume 40, Number 9, September, 1986.

Chapitre 2

1. I.C. Brown (Ed) : «Groundwater in Canada»; Economic Geology Report No. 24; Geological Survey of Canada; Department of Energy, Mines & Resources; 1967.

2. R.E. Jackson : «A Survey of Contaminant Hydrogeology in Canada»; Eos, Transactions, American Geophysical Union; Volume 68, Number 3; January 1987.

3. H. Allan Kerr : «Basic Groundwater Data in Alberta (Canada)—From Collection to Use»; Alberta Environment; Edmonton; 1986.

4. John A. Cherry; «Groundwater Occurence and Contamination in Canada»; in "Canadian Aquatic Resources"; Michael Healy (Ed); Rawson Academy of Aquatic Science; 1987.

5. E. Zaltsberg; «Hydrogeological Mapping : Regional Distribution of Groundwater Resources»; Canadian Water Resources Journal; Volume II, No. 2, 1982.

6. Paul J. Hess; «Utilisation des eaux souterraines au Canada»; Institut national de recherche en hydrologie, Direction générale des eaux; Environnement Canada, Ottawa; Rapport n° 28.

7. MLM Ground-Water Engineering; «Applicability of Ground-Water Source Heat Pumps in Western Canada»; prepared for National Research Council; July, 1979.

8. MLM Ground-Water Engineering; «Hydrogeologic Feasibility of Ground-Water Source Heat Pumps for Residential Applications in the Atlantic and Maritime Provinces»; Prepared for the National Research Council; May, 1981.

9. MLM Ground-Water Engineering; «Hydrogeologic Feasibility of Ground-Water Source Heat Pumps for Residential Applications in the Ontario Province»; Prepared for the National Research Council; December, 1981.

10. «Atlas hydrologique du Canada»; Pêches et Environnement Canada, 1978.

11. «Water Resources of the Atlantic Provinces»; Background Study No. 6; Atlantic Development Board; Ottawa; 1969 (46 volumes).

12. The Shawinigan Engineering Company Limited and James F. MacLaren Limited; «Water Resources Study of the Province of Newfoundland and Labrador»; Report 3591-1-68 for Atlantic Development Board; September, 1968.

13. Newfoundland Department of Environment (1981), «The Well Drilling Act», 7 pages.

14. Newfoundland Department of Environment (1982), «The Well Drilling Regulations», Regulation 31/82, 8 pages.

15. «Water Well Data for Newfoundland 1950-1983»; Water Resources Report 1-2, Groundwater Series; Water Resources Division, Department of Environment; St. John's; September, 1985 (vol. 1 & 2).

16. Montreal Engineering Company Limited; «Maritime Provinces Water Resources Study, Stage I : Appendix XII, Groundwater Resources»; Book 3; for Atlantic Development Board; 1969.

17. «Water Quality Interpretive Report, Prince Edward Island, 1961-1973»; Water Quality Interpretive Report No. 1; Inland Waters Directorate, Water Quality Branch; Environment Canada; Ottawa; 1978.

18. Prince Edward Island Department of Community and Cultural Affairs; «Well Driller's Act», (RSPEI 1974, Cap. W-5); 1975.

19. N.S. McLeod and D. Farrell; «Well Water Quality and Treatment in Nova Scotia»; Department of the Environment, Halifax; 1986.

20. Nova Scotia Department of Health; Map «Naturally Occurring Arsenic Contamination of Water Wells in Nova Scotia», 1:750,000 scale; 1983.

21. Nova Scotia Department of Environment; «Well Drilling Act», Chapter 337 of «Revised Statutes of Nova Scotia» (1967); 1974.

22. Nova Scotia Department of Environment; «An Act to Amend Chapter 337», Chapter 47; 1986.

23. Environment New Brunswick; «Chemistry of Municipal Water Supplies in New Brunswick, 1985», Internal Report D85-14; 1985.

24. Nouveau-Brunswick, ministère des Affaires municipales et de l'Environnement (1983), «Règlement sur les puits d'eau — Loi sur l'assainissement de l'environnement», Règlement 83-125 établi en vertu de la D.C. 83-725.

25. Nouveau-Brunswick, ministère des Affaires municipales et de l'Environnement (1985), «Loi sur l'assainissement de l'environnement», chapitre C-6.

26. Québec, ministère de l'Environnement (1985); «Annuaire de puits et forages», 2 volumes.

27. Ontario, ministère de l'Environnement (1986), «Loi sur les ressources en eau de l'Ontario», paragraphes 21, 22 et 44; "Regulation 132/85 as amended by O. Reg. 612/84", Direction des ressources en eau.

28. Gunther Funk and Cyril Holland; «Water Wells and Ground Water Supplies in Ontario»; Ontario Ministry of the Environment; 1982.

29. Ontario Ministry of Municipal Affairs; «Maps, A Map Index for Community Planning in Ontario», Research and Special Projects Branch, Community Planning Wing, Ministry of Municipal Affairs; 1986.

30. Personal communication from John A. Cherry, Institute for Groundwater Research, University of Waterloo; October, 1986.

31. M.S. Thompson & Associates Ltd. in association with Water and Earth Science Associates Ltd.; «Private Services Grant Program — Police Village of Spencerville, Township of Edwardsburgh — Report and Figures»: March, 1985.

32. Personal communication from Derek Smith, Water and Earth Science Associates Ltd., Carp, Ontario; September, 1986.

33. Ontario Ministry of the Environment; «List Water Well File», breakdown by county and quantity in year up to 1/2/86 by depth range, supplied by Mr. Joe Lye; 1986.

34. Manitoba, ministère des Ressources naturelles (1973), «Loi sur les eaux souterraines et les puits», chapitre G110 et «Revised Regulation G110-R1».

35. «Manitoba Water Well Drillers' Reports, January 1 — December 31, 1984»; Groundwater Section, Water Investigations Service, Manitoba Natural Resources; 1985.

36. PFRA; «Domestic Wells Designated as Household and Livestock Use Which are 30 Metres or Less in Depth From 1979/80 to Present (November 25, 1986)». Computerized Map; 1986.

37. PFRA; «PFRA Dugouts Designated as Household and Livestock Use From 1979/80 to Present (November 25, 1986)». Computerized Map; 1986.

38. PFRA; «Domestic Wells Designated as Household — and Livestock Use Regardless of Depth From 1979/80 to Present (November 25, 1986)». Computerized Map; 1986.

39. Agriculture Canada, PFRA computer print-outs of plots of dugouts, origin of latitudes, by G.A. Sephton.

40. Manitoba Department of Natural Resources — Water; «Regional Groundwater Availability Studies Based on National Topographic 1:250 000 scale map areas», Index to maps; 1986.

41. Manitoba Department of Natural Resources; «Groundwater Resources in Southern Manitoba, Groundwater Potential», Water Resources Branch. File No. M432; 1982.

42. D.L. Wotton and P.W. Haluschak; «Mapping of Soils and Bedrock Sensitivity to Acidic Deposition in Manitoba»; Terrestrial Standards and Studies, Report 86-1; Manitoba Environment and Workplace Safety and Health; January, 1986.

43. W.D. Robertson and J.A. Cherry; «Sulfate in Shallow Groundwater in the Recharge Area of a Sand Aquifer: Relation to Fossil Fuel Combustion»; for submittal to Water Resources Research; April, 1985.

44. Manitoba Department of Health; «Areas where there is a probability the ground water will contain Nitrate in excess of 10 mg/l.» Surveys and Mapping Branch; 1986.

45. «Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada, 1978»; Santé et Bien-être social Canada, 1979.

46. Manitoba Hydrotechnical Services; «Attachment 1» to letter from L. Gray prepared by R. Rutulis on «Population and well (27 P/W) statistics by community (>50) with: A) private wells in unconfined aquifers, B) municipalities using groundwater, C) municipalities in unconfined aquifers, D) outside settlements in unconfined aquifers, E) summer residences with wells, F) summer residences with municipal supplies; 1986.

47. Saskatchewan, «Ground Water Data», microfiche #096, NW3653273 to NW1251283.

48. Saskatchewan Research Council; «Geology and Groundwater Resources of the Kindersley Area (72N)», Map 23; 1980.

49. Saskatchewan Water Corporation; 1987.

50. J. Toth; «The Hydrogeological Reconnaissance Maps of Alberta»; Alberta Research Council, Bulletin No. 35; 1977.

51. Alberta, Environment; «Hydrogeologic Cross Section, Southern Alberta, OYEN 72M, Section A-A», (map), Environmental Protection Services, Earth Sciences Division; 1985.

52. MICR Systems Ltd.; «Bibliography by NTS Map Location, by Author/Date, and Groundwater Well Data (G.W.W.D.) Systems», 28 Microfiches in 3 sets; 1986.

53. British Columbia Ministry of Environment; «Groundwater Program», Water Management Branch Bulletin; 1985.

54. J.C. Foweraker, E. Livingston and W.L. Brown; «The Contribution of Groundwater to the Development of the Agricultural and Industrial Bases of British Columbia, Canada»; Hydrogeology in the Service of Man, Memoires of the 18th Congress of the International Association of Hydrogeologists; Cambridge; 1985.

55. Yukon Department of Community and Transportation Services — Municipal Engineering; «Water Supply and Treatment», Table of Municipal Facilities by R.A. Yaworsky; 1987.

56. R. Trautmann; personal communication; 1986.

57. James J. Cameron, John Dusseault and Brett Elkin; «Community Water and Sanitation Services — 1982 : Fort Smith Region, Northwest Territories»; Department of Local Government, Government of the Northwest Territories; Yellowknife; December, 1982.

Chapitre 3

1. Kent Keller: «Rainwater Harvesting for Domestic Water Supply»; Water and Sanitation for Health Project for United States Agency for International Development; Arlington, Virginia, U.S.A.; 1985.

2. «Slide-Sound Training Module 4.1: Rainwater Roof Catchment Systems»; Water Supply and Urban Development Department, World Bank; Washington, D.C., U.S.A.; 1985.

3. «Rainwater Catchment — Status and Research Priorities in the Southeastern Asia Region»; Report MR127e; International Development Research Centre; Ottawa; April, 1986.

4. «The Use of Rainwater for Domestic Purposes in Nova Scotia»; Booklet; Nova Scotia Department of Health; undated.

5. Personal Communication from Dr. Eric Schiller, Civil Engineering Department, University of Ottawa; September, 1986.

6. Agriculture Canada, «Dugouts for Farm Water Supplies», PFRA – Soil and Water Conservation Branch.

7. University of British Columbia Press, «Atlas of British Columbia», ed. A.L. Farley.

8. British Columbia Ministry of Environment, «Need more water? An alternate water supply may be obtained by collecting and storing rain water», Water Rights Branch.

9. James J. Cameron, John Dusseault and Brett Elkin; «Community Water and Sanitation Services — 1982; Fort Smith Region, Northwest Territories»; Department of Local Government, Government of the Northwest Territories; Yellowknife; December, 1982.

Appendice 1

1986 Répartition de la population par province/territoire

	Page
Tableau 1 - Terre-Neuve	42
Tableau 2 - Île-du-Prince-Édouard	42
Tableau 3 - Nouvelle-Écosse	43
Tableau 4 - Nouveau-Brunswick	44
Tableau 5 - Québec	45
Tableau 6 - Ontario	48
Tableau 7 - Manitoba	50
Tableau 8 - Saskatchewan	51
Tableau 9 - Alberta	52
Tableau 10 - Colombie-Britannique	53
Tableau 11 - Yukon	55
Tableau 12 - Territoires du Nord-Ouest	55

Note: La carte 7 de l'appendice 6 présente les divisions de recensement dans tout le Canada.

Tableau 1
Terre-Neuve : répartition de la population en 1986

Division de recensement	Nom de la division	Urbaine	Rurale	Totale	Population Rurale, en % du total
01	Division nº 1	174 529	71 620	246 149	29,1
02	Division nº 2	17 120	13 165	30 285	43,5
03	Division nº 3	14 491	11 246	25 737	43,7
04	Division nº 4	11 726	15 552	27 278	57,0
05	Division nº 5	30 317	15 331	45 648	33,6
06	Division nº 6	34 926	5 788	40 714	14,2
07	Division nº 7	16 305	27 313	43 618	62,6
08	Division nº 8	15 578	38 647	54 225	71,3
09	Division nº 9	3 177	22 777	25 954	87,8
10	Division nº 10	16 563	12 178	28 741	42,4
Total		334 732	233 617	568 349	41,1

Source : Statistique Canada, sur demande spéciale de DGB Enviroconsultants

Tableau 2
Île-du-Prince-Édouard : répartition de la population en 1986

Division de recensement	Nom de la division	Urbaine	Rurale	Totale	Population Rurale, en % du total
01	King's County	3 373	16 136	19 509	82,7
02	Queen's County	30 945	32 515	63 460	51,2
03	Prince County	13 971	29 706	43 677	68,0
Total		48 289	78 357	126 646	61,9

Source : Statistique Canada, sur demande spéciale de DGB Enviroconsultants

Tableau 3
Nouvelle-Écosse : répartition de la population en 1986

Division de recensement	Nom de la division	Urbaine	Rurale	Totale	Population Rurale, en % du total
01	Shelburne County	3 410	14 106	17 516	80,5
02	Yarmouth County	7 617	19 456	27 073	71,9
03	Digby County	2 525	19 327	21 852	88,4
04	Queens County	6 037	7 088	13 125	54,0
05	Annapolis County	2 890	20 699	23 589	87,8
06	Lunenburg County	12 951	33 532	46 483	72,1
07	Kings County	22 174	31 101	53 275	58,4
08	Hants County	5 022	31 526	36 548	86,3
09	Halifax County	239 174	67 244	306 418	22,0
10	Colchester County	20 061	25 032	45 093	55,5
11	Cumberland County	17 488	17 331	34 819	49,8
12	Pictou County	27 048	22 724	49 772	45,7
13	Guysborough County	2 336	10 385	12 721	81,6
14	Antigonish County	5 291	13 485	18 776	71,8
15	Inverness County	5 598	16 348	21 946	74,5
16	Richmond County	0	11 841	11 841	100,0
17	Cape Breton County	91 505	32 120	123 625	26,0
18	Victoria County	0	8 704	8 704	100,0
Total		471 127	402 049	873 176	46,0

Source : Statistique Canada, sur demande spéciale de DGB Enviroconsultants

Tableau 4
Nouveau-Brunswick : répartition de la population en 1986

Division de recensement	Nom de la division	Population			
		Urbaine	Rurale	Totale	Rurale, en % du total
01	Saint John County	69 853	12 607	82 460	15,3
02	Charlotte County	6 644	19 881	26 525	75,0
03	Sunbury County	9 794	13 100	22 894	57,2
04	Queens County	4 215	8 272	12 487	66,2
05	Kings County	26 915	29 683	56 598	52,5
06	Albert County	15 638	9 194	24 832	37,0
07	Westmorland County	73 426	37 543	110 969	33,8
08	Kent County	4 167	27 329	31 496	86,8
09	Northumberland County	14 118	38 863	52 981	73,4
10	York County	46 042	31 169	77 211	40,4
11	Carleton County	4 549	20 880	25 429	82,1
12	Victoria County	8 654	12 850	21 504	59,8
13	Madawaska County	18 487	18 175	36 662	49,6
14	Restigouche County	19 537	20 384	39 921	51,1
15	Gloucester County	28 264	59 209	87 473	67,7
Total		350 303	359 139	709 442	50,6

Source : Statistique Canada, sur demande spéciale de DGB Enviroconsultants

Tableau 5
Québec : répartition de la population en 1986

Division de recensement	Nom de la division	Population			
		Urbaine	Rurale	Totale	Rurale, en % du total
01	Îles-de-la-Madeleine	1 571	12 961	14 532	89,2
02	Gaspé-Est	10 650	30 212	40 862	73,9
03	Gaspé-Ouest	9 708	7 532	17 240	43,7
04	Bonaventure	11 670	27 906	39 576	70,5
05	Matapédia	9 501	13 975	23 476	59,5
06	Matane	15 324	13 934	29 258	47,6
07	Rimouski	40 179	29 766	69 945	42,6
08	Rivière-du-Loup	19 954	20 692	40 646	50,9
09	Témiscouata	7 487	11 784	19 271	61,2
10	Kamouraska	9 300	19 183	28 483	67,4
11	Charlevoix-Est	8 200	9 373	17 573	53,3
12	Charlevoix-Ouest	4 875	9 326	14 201	65,7
13	L'Islet	2 870	18 319	21 189	86,5
14	Montmagny	9 749	15 045	24 794	60,7
15	Bellechasse	3 830	19 407	23 237	83,5
16	Montmorency 2	0	6 769	6 769	100,0
17	Montmorency 1	11 988	10 963	22 951	47,8
20	Québec	456 015	10 468	466 483	2,2
21	Lévis	75 895	27 423	103 318	26,5
22	Dorchester	9 640	24 158	33 798	71,5
23	Beauce	40 890	35 092	75 982	46,2
24	Frontenac	7 934	18 456	26 390	69,9
25	Compton	6 177	13 933	20 110	69,3
26	Wolfe	4 208	11 015	15 223	72,4
27	Mégantic	36 630	18 398	55 028	33,4
28	Lotbinière	5 048	24 761	29 809	83,1
29	Portneuf	25 936	34 674	60 610	57,2
32	Champlain	77 710	41 853	119 563	35,0
33	Nicolet	7 260	26 902	34 162	78,8
34	Arthabaska	36 726	23 871	60 597	39,4
35	Richmond	20 644	18 009	38 653	46,6
36	Sherbrooke	102 903	17 648	120 551	14,6
37	Stanstead	24 675	14 071	38 746	36,3
38	Brome	2 757	15 290	18 047	84,7

Tableau 5
Québec : répartition de la population en 1986 (suite)

Division de recensement	Nom de la division	Population			
		Urbaine	Rurale	Totale	Rurale, en % du total
39	Shefford	48 095	25 788	73 883	34,9
40	Bagot	9 297	18 869	28 166	67,0
41	Drummond	46 435	25 616	72 051	35,6
42	Yamaska	1 146	13 576	14 722	92,2
43	Saint-Maurice	95 537	13 496	109 033	12,4
47	Maskinongé	7 575	13 302	20 877	63,7
49	Berthier	13 482	18 562	32 044	57,9
50	Richelieu	40 054	11 783	51 837	22,7
51	Saint-Hyacinthe	41 550	15 477	57 027	27,1
52	Rouville	23 189	20 670	43 859	47,1
53	Iberville	8 547	15 384	23 931	64,3
54	Missisquoi	20 386	14 642	35 028	41,8
55	Saint-Jean	44 417	13 200	57 617	22,9
56	Chambly	312 374	3 963	316 337	1,3
57	Verchères	55 822	11 788	67 610	17,4
58	Joliette	32 823	30 520	63 343	48,2
61	Montcalm	8 784	20 468	29 252	70,0
62	L'Assomption	94 350	28 159	122 509	23,0
63	Terrebonne	153 631	53 026	206 657	25,7
64	Île-Jésus	284 164	0	284 164	0,0
65	Île-de-Montréal	1 752 582	0	1 752 582	0,0
66	Laprairie	99 372	11 245	110 617	10,2
67	Napierville	6 012	7 824	13 836	56,6
68	Huntingdon	2 919	12 708	15 627	81,3
69	Châteauguay	51 289	10 319	61 608	16,8
70	Beauharnois	46 312	6 794	53 106	12,8
71	Soulanges	2 590	13 755	16 345	84,2
72	Vaudreuil	36 413	17 008	53 421	31,8
73	Deux-Montagnes	55 792	20 088	75 880	26,5
74	Argenteuil	15 613	16 920	32 533	52,0
75	Papineau	17 811	22 447	40 258	55,8
76	Labelle	11 249	23 330	34 579	67,5
77	Gatineau	29 708	27 505	57 213	48,1
79	Hull	133 367	6 599	139 966	4,7

Tableau 5
Québec : répartition de la population en 1986 (suite)

Division de recensement	Nom de la division	Population			
		Urbaine	Rurale	Totale	Rurale, en % du total
80	Pontiac	3 898	15 911	19 809	80,3
83	Témiscamingue	29 485	23 753	53 238	44,6
84	Abitibi	47 727	46 683	94 410	49,5
90	Lac-Saint-Jean-Ouest	31 517	31 460	62 977	50,0
93	Lac-Saint-Jean-Est	35 529	11 968	47 497	25,2
94	Chicoutimi	132 323	42 302	174 625	24,2
97	Saguenay	69 249	34 882	104 131	33,5
98	Territoire du Nouveau-Québec	18 676	18 507	37 183	49,8
Total		5 088 995	1 443 466	6 532 461	22,1

Source : Statistique Canada, sur demande spéciale de DGB Enviroconsultants

Tableau 6
Ontario : répartition de la population en 1986

Division de recensement	Nom de la division	Population			
		Urbaine	Rurale	Totale	Rurale, en % du total
01	Comtés de Stormont, Dundas et Glengarry	58 258	44 004	102 262	43,0
02	Comtés de Prescott et Russell	24 612	33 008	57 620	57,3
06	Municipalité régionale d'Ottawa-Carleton	552 117	54 522	606 639	9,0
07	Leeds and Grenville United Counties	35 902	48 680	84 582	57,6
09	Lanark County	25 478	24 171	49 649	48,7
10	Frontenac	83 373	31 848	115 221	27,6
11	Lennox & Addington	11 198	23 156	34 354	67,4
12	Hastings County	72 056	37 296	109 352	34,1
13	Prince Edward County	5 440	16 987	22 427	75,7
14	Northumberland County	32 416	35 288	67 704	52,1
15	Peterborough County	68 704	36 352	105 056	34,6
16	Victoria	18 037	34 562	52 599	65,7
18	Durham Regional Municipality	265 180	60 999	326 179	18,7
19	York Regional Municipality	300 787	49 815	350 602	14,2
20	Toronto Metropolitan	2 192 721	0	2 192 721	0,0
21	Peel Regional Municipality	515 833	76 336	592 169	12,9
22	Dufferin County	18 599	14 036	32 635	43,0
23	Wellington County	100 497	38 939	139 436	27,9
24	Halton Regional Municipality	241 122	30 267	271 389	11,2
25	Hamilton-Wentworth Regional Municipality	385 898	37 500	423 398	8,9
26	Niagara Regional Municipality	323 857	46 275	370 132	12,5
28	Haldimand-Norfolk Regional Municipality	38 323	51 798	90 121	57,5
29	Brant County	85 227	21 040	106 267	19,8
30	Waterloo Regional Municipality	301 956	27 448	329 404	8,3
31	Perth County	41 176	25 432	66 608	38,2
32	Oxford County	51 605	33 759	85 364	39,6
34	Elgin County	39 499	30 836	70 335	43,8

Tableau 6
Ontario : répartition de la population en 1986 (suite)

Division de recensement	Nom de la division	Population			
		Urbaine	Rurale	Totale	Rurale, en % du total
36	Kent County	69 131	37 601	106 732	35,2
37	Essex County	255 234	61 128	316 362	19,3
38	Lambton County	90 174	34 418	124 592	27,6
39	Middlesex County	290 911	41 560	332 471	12,5
40	Huron County	19 345	36 651	55 996	65,5
41	Bruce County	26 495	32 353	58 848	55,0
42	Grey County	37 067	37 692	74 759	50,4
43	Simcoe County	151 211	87 197	238 408	36,6
44	Muskoka District Municipality	17 019	23 216	40 235	57,7
46	Haliburton County	0	11 961	11 961	100,0
47	Renfrew County	48 339	40 626	88 965	45,7
48	Nipissing County	57 864	21 140	79 004	26,8
49	Parry Sound District	9 435	24 393	33 828	72,1
51	Manitoulin District	1 463	8 360	9 823	85,1
52	Sudbury District	9 415	16 356	25 771	63,5
53	Sudbury Regional Municipality	138 231	14 245	152 476	9,3
54	Timiskaming District	26 475	13 832	40 307	34,3
56	Cochrane District	64 607	29 105	93 712	31,1
57	Algoma District	98 687	33 154	131 841	25,2
58	Thunder Bay District	128 337	27 336	155 673	17,6
59	Rainy River District	13 986	8 885	22 871	38,9
60	Kenora District	26 123	26 711	52 834	50,6
Total		7 469 420	1 632 274	9 101 694	17,9

Source : Statistique Canada, sur demande spéciale de DGB Enviroconsultants

Tableau 7
Manitoba : répartition de la population en 1986

Division de recensement	Nom de la division	Population			
		Urbaine	Rurale	Totale	Rurale, en % du total
01	Division nº 1	3 091	13 171	16 262	81,0
02	Division nº 2	10 327	30 041	40 368	74,4
03	Division nº 3	18 001	20 421	38 422	53,2
04	Division nº 4	0	11 469	11 469	100,0
05	Division nº 5	6 263	10 232	16 495	62,0
06	Division nº 6	3 054	8 122	11 176	72,7
07	Division nº 7	44 951	12 161	57 112	21,3
08	Division nº 8	0	13 226	13 226	100,0
09	Division nº 9	13 198	10 038	23 236	43,2
10	Division nº 10	0	7 334	7 334	100,0
11	Division nº 11	591 128	3 423	594 551	0,6
12	Division nº 12	2 535	13 324	15 859	84,0
13	Division nº 13	11 861	21 758	33 619	64,7
14	Division nº 14	3 861	10 852	14 713	73,8
15	Division nº 15	5 434	18 384	23 818	77,2
16	Division nº 16	3 582	6 995	10 577	66,1
17	Division nº 17	10 846	15 676	26 522	59,1
18	Division nº 18	1 681	20 324	22 005	92,4
19	Division nº 19	0	9 125	9 125	100,0
20	Division nº 20	3 946	8 310	12 256	67,8
21	Division nº 21	15 531	8 537	24 068	35,5
22	Division nº 22	14 701	15 843	30 544	51,9
23	Division nº 23	2 869	7 390	10 259	72,0
Total		766 851	296 165	1 063 016	27,9

Source : Statistique Canada, sur demande spéciale de DGB Enviroconsultants

Tableau 8
Saskatchewan : répartition de la population en 1986

Division de recensement	Nom de la division	Population			
		Urbaine	Rurale	Totale	Rurale, en % du total
01	Division nº 1	13 652	20 161	33 813	59,6
02	Division nº 2	11 113	15 378	26 491	58,1
03	Division nº 3	5 312	14 080	19 392	72,6
04	Division nº 4	4 605	9 453	14 058	67,2
05	Division nº 5	15 548	24 767	40 315	61,4
06	Division nº 6	181 621	32 179	213 800	15,1
07	Division nº 7	37 235	16 471	53 706	30,7
08	Division nº 8	19 343	16 380	35 723	45,9
09	Division nº 9	22 013	21 442	43 455	49,3
10	Division nº 10	5 216	19 271	24 487	78,7
11	Division nº 11	191 152	26 079	217 231	12,0
12	Division nº 12	8 869	16 998	25 867	65,7
13	Division nº 13	10 197	18 459	28 656	64,4
14	Division nº 14	18 159	28 773	46 932	61,3
15	Division nº 15	41 442	40 816	82 258	49,6
16	Division nº 16	16 114	24 200	40 314	60,0
17	Division nº 17	11 131	26 644	37 775	70,5
18	Division nº 18	7 476	17 864	25 340	70,5
Total		620 198	389 415	1 009 613	38,6

Source : Statistique Canada, sur demande spéciale de DGB Enviroconsultants

Tableau 9
Alberta : répartition de la population en 1986

Division de recensement	Nom de la division	Urbaine	Rurale	Totale	Population Rurale, en % du total
01	Division nº 1	47 031	9 561	56 592	16,9
02	Division nº 2	84 852	30 887	115 739	26,7
03	Division nº 3	16 691	18 279	34 970	52,3
04	Division nº 4	3 017	9 359	12 376	75,6
05	Division nº 5	13 846	24 959	38 805	64,3
06	Division nº 6	676 546	39 059	715 605	5,5
07	Division nº 7	13 877	26 804	40 681	65,9
08	Division nº 8	80 504	36 107	116 611	31,0
09	Division nº 9	5 182	10 817	15 999	67,6
10	Division nº 10	36 543	43 202	79 745	54,2
11	Division nº 11	722 525	84 979	807 504	10,5
12	Division nº 12	22 862	21 045	43 907	47,9
13	Division nº 13	17 360	37 613	54 973	68,4
14	Division nº 14	15 952	9 357	25 309	37,0
15	Division nº 15	16 417	6 377	22 794	28,0
16	Division nº 16	37 502	11 277	48 779	23,1
17	Division nº 17	14 797	34 055	48 852	69,7
18	Division nº 18	7 645	5 942	13 587	43,7
19	Division nº 19	44 609	28 388	72 997	38,9
Total		1 877 758	488 067	2 365 825	20,6

Source : Statistique Canada, sur demande spéciale de DGB Enviroconsultants

Tableau 10
Colombie-Britannique : répartition de la population en 1986

Division de recensement	Nom de la division	Population			
		Urbaine	Rurale	Totale	Rurale, en % du total
01	East Kootenay Regional District	34 056	19 033	53 089	35,9
03	Central Kootenay Regional District	21 876	27 234	49 110	55,5
05	Kootenay Boundary Regional District	19 706	10 629	30 335	35,0
07	Okanagan-Similkameen Regional District	35 060	24 029	59 089	40,7
09	Fraser-Cheam Regional District	36 908	21 057	57 965	36,3
11	Central Fraser Valley Regional District	92 956	43 936	136 892	32,1
13	Dewdney-Alouette Regional District	45 390	24 104	69 494	34,7
15	Greater Vancouver Regional District	1 244 491	21 661	1 266 152	1,7
17	Capital Regional District	236 361	28 253	264 614	10,7
19	Cowichan Valley Regional District	19 751	32 715	52 466	62,4
21	Nanaimo Regional District	58 522	23 658	82 180	28,8
23	Alberni-Clayoquot Regional District	21 893	8 448	30 341	27,8
25	Comox-Strathcona Regional District	43 751	27 394	71 145	38,5
27	Powell River Regional District	12 440	5 934	18 374	32,3
29	Sunshine Coast Regional District	3 899	12 859	16 758	76,7
31	Squamish-Lillooet Regional District	6 876	11 015	17 891	61,6
33	Thompson-Nicola Regional District	66 152	30 653	96 805	31,7
35	Central Okanagan Regional District	58 702	31 028	89 730	34,6
37	North Okanagan Regional District	27 147	27 673	54 820	50,5
39	Columbia-Shuswap Regional District	18 026	21 891	39 917	54,8

Tableau 10
Colombie-Britannique : répartition de la population en 1986

Division de recensement	Nom de la division	Urbaine	Rurale	Totale	Population Rurale, en % du total
41	Cariboo Regional District	24 437	35 058	59 495	58,9
43	Mount Waddington Regional District	6 699	8 235	14 934	55,1
45	Central Coast Regional District	0	3 120	3 120	100,0
47	Skeena-Queen Charlotte Regional District	14 170	8 891	23 061	38,6
49	Kitimat-Stikine Regional District	25 485	13 998	39 483	35,5
51	Bulkley-Nechako Regional District	15 569	21 901	37 470	58,5
53	Fraser-Fort George Regional District	64 981	24 356	89 337	27,3
55	Peace River-Liard Regional District	29 700	27 578	57 278	48,2
57	Stikine Region	0	2 022	2 022	100,0
Total		2 285 004	598 363	2 883 367	20,8

Source : Statistique Canada, sur demande spéciale de DGB Enviroconsultants

Tableau 11
Yukon : répartition de la population en 1986

Division de recensement	Nom de la division	Urbaine	Rurale	Totale	Population Rurale, en % du total
01	Yukon	15 199	8 305	23 504	35,3
Total		15 199	8 305	23 504	35,3

Source : Statistique Canada, sur demande spéciale de DGB Enviroconsultants

Tableau 12
Territoires du Nord-Ouest : répartition de la population en 1986

Division de recensement	Nom de la division	Urbaine	Rurale	Totale	Population Rurale, en % du total
04	Baffin Region	2 938	7 037	9 975	70,6
05	Keewatin Region	0	4 986	4 986	100,0
06	Forth Smith Region	17 882	7 234	25 116	28,8
07	Inuvik Region	3 389	5 022	8 411	59,7
08	Kitikmeot Region	0	3 750	3 750	100,0
Total		24 209	28 029	52 238	53,7

Source : Statistique Canada, sur demande spéciale de DGB Enviroconsultants

Appendice 2

Formats des rapports exigés des foreurs de puits d'eau

	Page
Terre-Neuve	57
Île-du-Prince-Édouard	58
Nouvelle-Écosse	59
Nouveau-Brunswick	61
Québec	62
Ontario	63
Manitoba	64
Saskatchewan	65
Alberta	67
Colombie-Britannique	68
Yukon	ad
Territoires du Nord-Ouest	ad

FORM C
DEPARTMENT OF ENVIRONMENT
PROVINCE OF NEWFOUNDLAND

WATER WELL RECORD

Print or Type

OWNER OF WELL

Name	Address	Date Completed
		Day _____ Mo _____ Yr. _____

LOCATION OF WELL

District	Town
Index Map. No.	Co-ordinates

SKETCH

Show 2 Distances from Nearest Roads or Landmarks and Indicate North by Arrow

DRILLER

Name (Signed)

Address

License No. | Submission Date Day _____ Mo. _____ Yr. _____

STRATIGRAPHIC LOG OF OVERBURDEN AND BEDROCK

Depth - metre From	Depth - metre To	General Color	Most Common Material	Other Materials	General Description

TYPE OF WELL

Method of Drilling
- ☐ Cable Tool
- ☐ Rotary (Conventional)
- ☐ Rotary (Reverse)
- ☐ Rotary Air
- ☐ Air
- ☐ Boring
- ☐ Diamond
- ☐ Jetting
- ☐ Driving

Casing-Open Hole: Inside Dia. mm	Material	Depth - metre From	Depth - metre To
	Casing / Open Hole		
	Casing / Open Hole		
	Casing / Open Hole		

Screen
- Size(s) of Opening (Slot No.)
- ☐ Slotted Casing
- Diameter mm
- Length metre
- Material and Type
- Depth to top of Screen metre

Total Depth Below Surface metre

Casing Setting: Cemented ☐ Driven ☐ Loose ☐ Packer ☐

Diameter at Lowest Level mm

WATER OCCURRENCE

Water Found at - metre	Kind of Water	
	☐ Fresh ☐ Salty	☐ Sulfur ☐ Mineral
	☐ Fresh ☐ Salty	☐ Sulfur ☐ Mineral
	☐ Fresh ☐ Salty	☐ Sulfur ☐ Mineral
	☐ Fresh ☐ Salty	☐ Sulfur ☐ Mineral

Well Development
Surged ☐ Acidized ☐ Flushed ☐ Other ☐

PUMPING TEST

Pumping Test Method ☐ Pump ☐ Bailer

Pumping Rate ..... L/min

Duration of Pumping ..... h ..... min

Static Water Level metre

Drawdown metre

If Flowing Give Rate ..... L/min

Water Levels During Pumping metre
15 min ..... 30 min ..... 45 min ..... 60 min .....

Water Levels During Recovery metre
15 min ..... 30 min ..... 45 min ..... 60 min .....

Water Level at End of Pumping metre

Water at End of Test ☐ Clear ☐ Cloudy

Pump Intake Set at metre

Recommended Pump Type ☐ Shallow ☐ Deep

Recommended Pump Setting ..... metre

Recommended Pumping Rate ..... L/min

QUALITY OF WATER

Color	Odor	Turbidity	Hardness	Chemicals Above Canadian Standards	Sample Taken
☐ None ☐ Red ☐ Brown ☐ Other	☐ None ☐ Gas ☐ Sulfur ☐ Other	☐ Clear ☐ Silty ☐ Sandy ☐ Cloudy	☐ Soft ☐ Medium ☐ Hard	☐ Iron ☐ Manganese ☐ Other	☐ Yes ☐ No Attach Results of Analysis

FINAL STATUS OF WELL

- ☐ Water Supply
- ☐ Observation Hole
- ☐ Test Hole
- ☐ Abandoned - Insufficient Supply
- ☐ Abandoned - Poor Quality
- ☐ Unfinished

WATER USE

- ☐ Domestic
- ☐ Industrial
- ☐ Public Supply
- ☐ Commercial
- ☐ Municipal
- ☐ Other

SHEET 1 WHITE - DEPARTMENT COPY; SHEET 2 PINK - DRILLERS' COPY, SHEET 3 BLUE - OWNER'S COPY

WATER WELL DRILLER'S REPORT
Prince Edward Island

1. Original to P.E.I. Department of the Environment
2. Duplicate to client
3. Remain in book

Office Use Only: Map ..... Q .....

GOWN NO. .....

Well ..... Test Hole ..... Observation Hole .....

OWNER OF WELL

Name .....

Address .....

Building Permit No. .....

LOCATION OF WELL

County .....

Locality .....

Reference Map .....

UTM Coordinates: Easting ..... Northing .....

Ground Elevation ..... ft.

WELL DATA

Drilling method ..... cable tool ..... rotary ..... dug

Total depth below ground surface ..... ft.

Diameter: ..... in. from ..... ft. to ..... ft.

..... in. from ..... ft. to ..... ft.

Casing: ..... in. from ..... ft. to ..... ft.

..... in. from ..... ft. to ..... ft.

How Set: ..... driven ..... cemented

Well Finish: ..... open hole ..... screen

..... slotted casing

Well Development: ..... bailed ..... surged

..... flushed ..... pumped

WATER OCCURRENCES

Water: 1. at ..... ft. to ..... ft.

type: fresh ..... salty ..... other .....

2. at ..... ft. to ..... ft.

type: fresh ..... salty ..... other .....

3. at ..... ft. to. ..... ft.

type: fresh ..... salty ..... other .....

4. at ..... ft. to ..... ft.

type: fresh ..... salty ..... other .....

Static water level after well completed ..... ft.

PUMP OR BAILER TEST

Bailed or pumped at IGPM for ..... hr. ..... min.

Drawdown ft. in. in ..... hr. ..... min.

Recovered to ft. in. in ..... hr. ..... min.

WATER QUALITY

Was water satisfactory? ..... Yes ..... No

If "NO" state why .....

Sample taken for analysis ..... Yes ..... No

Use: domestic .. municipal ..... industrial

DRILLER

Driller's Name .....

Company Name .....

Address .....

License No. ..... Year .....

Date of Completion of Well

..... day ..... month ..... Year

SKETCH OF WELL LOCATION

STRATIGRAPHIC LOG		
FROM FT.	TO FT.	DESCRIPTION

Depth to top of bedrock ..... ft.

Driller's comments: .....

.....

.....

DUG WELL REPORT

P. O. Box 2107, Halifax, N. S.
Nova Scotia Dept. of Environment
B3J 2X1

1 Original to:
Dept. of Environment

A. OWNER OF WELL:

Name: .....

Address: .....

Location of Well: .....

County: .....

Municipality ..... Date: .....

Nova Scotia Mining Grid Map Location:

.....

WELL CONTRACTOR:

Name (signed) .....

Address .....

License No. ..... Year .....

Well Completed: Day ..... Month .....

B. TYPE OF WELL

Proper Distance from Disposal System: Yes ..... No: .....

Total Depth: ..... Diameter: .....

Gravel Used Yds. .....

Rocked-up to: ..... ft. .....

Type of Casing or Liner Used: .....

Crocks ..... Cement ..... Earthen ..... Other .....

Length of Liners or Casing used ..... ft. .....

Material Used to Backfill to Surface of Excavation:

Clay ..... Cement Grout ..... Slurry ..... Other .....

Concrete Apron below Surface:

Ft. Below Surface: Width ..... Thickness .....

Crock joints cemented: Yes ..... No .....

C. WATER OCCURRENCE AND TESTS:

Water at ..... ft. to ..... ft. below surface.

Estimated output in gallons per minute:

Bailed or Pumped at ..... gpm. for ..... mins. hrs.

Drawdown ..... ft. in ..... mins. hrs.

Recovered to ..... ft. in ..... mins. hrs.

D. WATER QUALITY:

Colour: None Red Brown Other .....

Odor: None Gas Sulphur Other .....

Turbidity: Clear Silty Sandy Cloudy .....

Type: Soft Medium Hard Hard .....

Use: Domestic Industrial Other .....

Was water supply satisfactory? Yes No .....

If no, give reason:

Analysis carried out: Chemical Bacterial .....

Was Log copy given to customer? Yes No

STRATIGRAPHIC LOG

FROM FT.	TO FT.	DESCRIPTION

Well bottomed in:

Gravel .....

Sand .....

Rock Type

Depth to top of bedrock ft.

Nova Scotia **Department of the Environment**

DRILLED WELL REPORT

N.S.D.O.E. WELL #

FOR DEPARTMENTAL USE ONLY

WELL DRILLING CONTRACTOR	WELL OWNER	CONTRACTOR
NAME:	NAME:	NAME:
	ADDRESS:	ADDRESS:
LICENSE NUMBER		
DATE WELL COMPLETED	POSTAL CODE	POSTAL CODE

STRATIGRAPHIC LOG

DEPTH IN FEET		COLOR	GENERAL DESCRIPTION OF OVERBURDEN AND/OR BEDROCK	WELL SKETCH
GROUND LEVEL	TO			

MAP REFERENCE

PAGE NUMBER ____ E. ____

REFERENCE LETTER ____ N. ____

REFERENCE NUMBER ____ DEPARTMENTAL USE

ROAMER LETTER ____ LOCATION WITHIN ROAMER SQUARE

ROAMER NUMBER ____

WELL LOCATION SKETCH

WELL INFORMATION

TOTAL DEPTH BELOW SURFACE ____ FT.

CASING ____ IN. TO ____ FT.; ____ IN. TO ____ FT.

CASING WALL THICKNESS ____ IN.

LENGTH OF CASING ABOVE GROUND ____ FT. ____ IN.

DRIVESHOE ☐ GROUT ☐ PACKER ☐

WELL FINISH: OPEN HOLE ☐ SLOTTED CASING ☐

SCREEN ☐ MAKE ____

SLOT SIZE ____ LENGTH ____ FT.

WATER BEARING FRACTURES ENCOUNTERED ____ FT.

____ FT. ____ FT. ____ FT. ____ FT.

DRILLER'S COMMENTS: ____

PUMPING TEST

METHOD	RATE	DURATION
AIR ☐ BAILER ☐ PUMP ☐	____ G.P.M.	____ HOURS ____ MINS.

STATIC LEVEL	WATER LEVEL END OF TEST	TEST DEPTH	DRAW DOWN
____ FT.	____ FT.	____ FT.	____ FT.

WATER COLOR ____

WATER LEVEL RECOVERED TO ____ FEET BY ____ HR. ____ MIN. AFTER TEST

FINAL STATUS OF WELL

☐ WATER SUPPLY ☐ ABANDONED, INSUFFICIENT SUPPLY
☐ OBSERVATION WELL ☐ ABANDONED, POOR QUALITY
☐ TEST HOLE ☐ ABANDONED, SALTWATER
☐ RECHARGE WELL ☐ UNFINISHED

WATER USE

☐ DOMESTIC ☐ IRRIGATION
☐ INDUSTRIAL ☐ PUBLIC SUPPLY
☐ COMMERCIAL ☐ AGRICULTURAL
☐ MUNICIPAL ☐ HEAT PUMP
☐ OTHER ____

METHOD OF DRILLING

☐ CABLE TOOL
☐ ROTARY
☐ JET
☐ OTHER

DRILLING FLUIDS ☐ TYPE: ____

I CERTIFY THAT THE WELL HEREIN DESCRIBED HAS BEEN CONSTRUCTED IN ACCORDANCE WITH THE WELL DRILLING ACT OF NOVA SCOTIA.

SIGNATURE: ____ DATE: ____

MAIL TO:
NOVA SCOTIA DEPARTMENT OF THE ENVIRONMENT
P.O. BOX 2107
HALIFAX, N.S.
B3J 3B7

FORM DISTRIBUTION: WHITE — N.S.D.O.E., PINK — CUSTOMER, BLUE — DRILLER.

WATER WELL DRILLER'S REPORT
RAPPORT DU FOREUR DE PUITS D'EAU

Department of Municipal Affairs and Environment
Water Resources Branch

Ministère des Affaires municipales et de l'Environnement
Direction des ressources de l'eau

86-1417 (10/86)

Owner Propriétaire								
No. and Street No. et rue								
Town or County Ville ou comté				Phone				
Atlas Page No. Atlas page		Ref. Map Carte de réf.		Co-ordinates Coordonnées		East Est		North Nord
☑ Drilling Method Méthode de forage	Churn A câble 1 ☐	Dug Creusé 2 ☐	Rotary-air Rotatif (air) 3 ☐	Air Percussion Percussion à l'air 4 ☐				
☑ Well development Développement du puits	Air Lift Remontée pneumatique 1 ☐	Bailed Curage 2 ☐	Other Autre 3 ☐	Estimated Safe Yield Débit de sécurité	gal. / min.			
	Final level Niveau final ft. / pi.	in. / po.	Pumping rate Taux de pompage gal. / min.	Duration of pm Durée du pomp. hrs.	mins.	Spec. Capacity Capacité spéc.		
Remarks Remarques								
☑ Water Use Usage de l'eau	Domestic Domestique 1 ☐	Municipal Municipal 3 ☐	Stock Bétail 5 ☐					
	Public Public 2 ☐	Industrial Industriel 4 ☐	Not Used Non-utilisation 6 ☐					
☑ Final Status Etat final	Water Supply Approvisionnement 1 ☐	Recharge Well Puits réalimentation 3 ☐	Observation Observation 5 ☐					
	Abandoned Abandonné 2 ☐	Test Hole Trou d'essai 4 ☐	Unfinished Inachevé 6 ☐					
Company Name Nom du compagnie								
License Number No. du permis		Completion Date Achèvement du puits	D J	M M	Y A			

I certify that the well herein described has been constructed in accordance with the Water Well Regulation of the Clean Environment Act.
J'atteste que le puits décrit ici a été construit en conformité du Règlement sur les puits d'eau de la Loi sur l'assainissement de l'environnement.

Signature

FOR OFFICE USE / A L'USAGE DU BUREAU

Date Received
Date reçu

C ☐ M ☐

DRILLER'S LOG
REGISTRE DU FOREUR DE PUITS D'EAU

At ft. / Niv. pi.	Color / Couleur	Description
0		

Total depth of hole Profondeur totale du trou		Depth to rock Profondeur au roc	
	Ft. / Pi.		Ft. / Pi.

WATER BEARING HORIZONS
NIVEAUX AQUIFERES

At ft. / Niv. pi.	Yield / Rendement	Type

CASING RECORD
REGISTRE DU TUBAGE

At ft. / Niv. pi.	Length Longeur	Diam.	Type

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Environnement

RAPPORT DE FORAGE

TR | An | Projet | N° dossier

B | Localisation du forage — Code d'unité | PR

Zone UTM | Coordonnées UTM X = | Y =

N° de la carte 1:50 000 | Zone

X | Y | ALT | PR

N° | Bas | Lieu | PR

Comté

Municipalité

Lot | Rang | Date

Croquis de localisation du puits par rapport aux bâtiments et à la route (rue, rang, etc.)

C | Propriétaire (Nom et adresse)

D | Puits ou forage — Unité de mesure : Mètres / Pieds | Date du forage | N° permis P F E

Type de foreuse utilisée : Rotative / Câble / Diamant / Autre

Raison du forage : Reconnaissance / Essai / Production / Autre

Utilisation du puits : Observation / Commerce / Particulier / Service public / Industrie / Abandonné

Propriétaire : Fédéral / Provincial / Municipal / Privé

Sortie de puits : Tubulaire / Citerne | PR

Profondeur totale du puits | Diamètre du puits

Profondeur de la pompe | Capacité de la pompe : Litres/mn / Gallons/mn

Diamètre de la crépine : cm / po

Longueur de tubage | Longueur de la crépine

Longueur du tuyau perforé | Longueur sans tubage

N° de la crépine

E | Les venues d'eau — Séquence | Unité de mesure : Mètres / Pieds

Profondeur De	Profondeur A	Formation Couleur	Formation Matériaux	Épaisseur	Présent	Matériaux	Type H	N° AQUIF

F | Matériaux recoupés — Unité de mesure : Mètres / Pieds

	N° AQUIF	Venue	Profondeur de la venue		N° AQUIF	Venue	Profondeur de la venue
1				3			
2				4			

G | Débit du puits — Unité de mesure : Mètres / Pieds | AQUIF Venue

Date du début du pompage | Am | Durée du pompage en heures

Niveau de l'eau avant le pompage | NS | PR | M

Niveau de l'eau avant l'arrêt du pompage | Durée

Débit : Mètre cube / heure / Gallons / heure | PR

Méthode de pompage : Tube à clapet / Pompe / Autre

Appréciation de la qualité de l'eau

Dure : Oui / Non		Sel : Oui / Non	
Fer : Oui / Non		Odeur : Oui / Non	
Sale : Oui / Non			

Remarques

Avez-vous détecté la présence de gaz naturel : Oui / Non

Je déclare que les renseignements donnés sont vrais, exacts et complets sous tous les rapports.

Signature _____

Date | Jr | Ms | An

34-681 (89-08)

1515-02-CF-ED30270

MINISTÈRE

Voir verso pour remplir le formulaire

Ministry of the Environment
Ontario

The Ontario Water Resources Act

WATER WELL RECORD

1. PRINT ONLY IN SPACES PROVIDED
2. CHECK ☒ CORRECT BOX WHERE APPLICABLE

COUNTY OR DISTRICT	TOWNSHIP BOROUGH CITY TOWN VILLAGE	CON BLOCK TRACT SURVEY ETC	LOT

OWNER (SURNAME FIRST)	ADDRESS	DATE COMPLETED DAY ____ MO ____ YR ____

LOG OF OVERBURDEN AND BEDROCK MATERIALS (SEE INSTRUCTIONS)

GENERAL COLOUR	MOST COMMON MATERIAL	OTHER MATERIALS	GENERAL DESCRIPTION	DEPTH FEET FROM	DEPTH FEET TO

WATER RECORD

WATER FOUND AT - FEET	KIND OF WATER		
	☐ FRESH ☐ SALTY	☐ SULPHUR ☐ MINERALS ☐ GAS	
	☐ FRESH ☐ SALTY	☐ SULPHUR ☐ MINERALS ☐ GAS	
	☐ FRESH ☐ SALTY	☐ SULPHUR ☐ MINERALS ☐ GAS	
	☐ FRESH ☐ SALTY	☐ SULPHUR ☐ MINERALS ☐ GAS	
	☐ FRESH ☐ SALTY	☐ SULPHUR ☐ MINERALS ☐ GAS	

CASING & OPEN HOLE RECORD

INSIDE DIAM INCHES	MATERIAL	GAUGE OR WALL THICKNESS INCHES	DEPTH FEET FROM	DEPTH FEET TO
	☐ STEEL ☐ GALVANIZED ☐ CONCRETE ☐ OPEN HOLE ☐ PLASTIC			
	☐ STEEL ☐ GALVANIZED ☐ CONCRETE ☐ OPEN HOLE ☐ PLASTIC			
	☐ STEEL ☐ GALVANIZED ☐ CONCRETE ☐ OPEN HOLE ☐ PLASTIC			

SCREEN

MATERIAL AND TYPE	DEPTH TO TOP OF SCREEN FEET

PLUGGING & SEALING RECORD

DEPTH SET AT FEET FROM	TO	MATERIAL AND TYPE	CEMENT GROUT LEAD PACKER ETC.

PUMPING TEST

PUMPING TEST METHOD ☐ PUMP ☐ BAILER

PUMPING RATE ____ GPM

DURATION OF PUMPING ____ HOURS ____ MIN

STATIC LEVEL FEET	WATER LEVEL END OF PUMPING FEET

WATER LEVELS DURING ☐ PUMPING ☐ RECOVERY

10 MINUTES FEET	20 MINUTES FEET	30 MINUTES FEET	40 MINUTES FEET

IF FLOWING GIVE RATE ____ GPM

PUMP INTAKE SET AT ____ FEET

WATER AT END OF TEST ☐ CLEAR ☐ CLOUDY

RECOMMENDED PUMP TYPE ☐ SHALLOW ☐ DEEP

RECOMMENDED PUMP SETTING ____ FEET

RECOMMENDED PUMPING RATE ____ GPM

LOCATION OF WELL

IN DIAGRAM BELOW SHOW DISTANCES OF WELL FROM ROAD AND LOT LINE INDICATE NORTH BY ARROW

64211

DRILLER'S REMARKS

FINAL STATUS OF WELL

☐ WATER SUPPLY ☐ ABANDONED INSUFFICIENT SUPPLY
☐ OBSERVATION WELL ☐ ABANDONED POOR QUALITY
☐ TEST HOLE ☐ UNFINISHED
☐ RECHARGE WELL ☐ DEWATERING

WATER USE

☐ DOMESTIC ☐ COMMERCIAL
☐ STOCK ☐ MUNICIPAL
☐ IRRIGATION ☐ PUBLIC SUPPLY
☐ INDUSTRIAL ☐ COOLING OR AIR CONDITIONING
☐ OTHER ☐ NOT USED

METHOD OF CONSTRUCTION

☐ CABLE TOOL ☐ BORING
☐ ROTARY (CONVENTIONAL) ☐ DIAMOND
☐ ROTARY (REVERSE) ☐ JETTING
☐ ROTARY (AIR) ☐ DRIVING
☐ AIR PERCUSSION ☐ DIGGING ☐ OTHER

CONTRACTOR

NAME OF WELL CONTRACTOR — WELL CONTRACTOR'S LICENCE NUMBER

ADDRESS

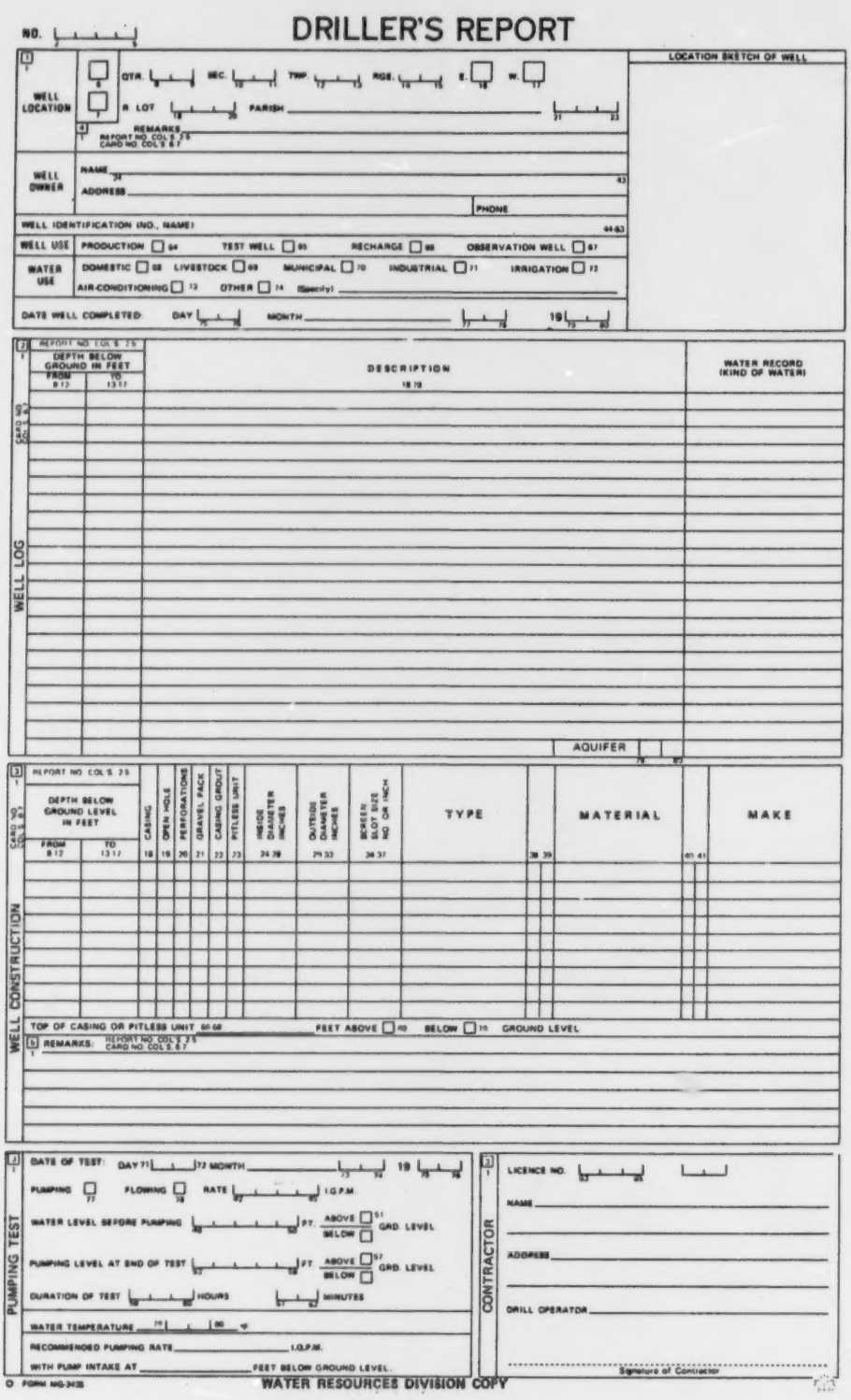
NAME OF WELL TECHNICIAN — WELL TECHNICIAN'S LICENCE NUMBER

SIGNATURE OF TECHNICIAN/CONTRACTOR — SUBMISSION DATE DAY ____ MO ____ YR ____

OFFICE USE ONLY

FORM NO 0506 (11 80) FORM 9

CONTRACTOR'S COPY



NO.

DRILLER'S REPORT

WELL LOCATION — QTR. SEC. TWP. RGE. E. W. — LOT PARISH — REMARKS — REPORT NO. COLS. 5 7 — CARD NO. COLS. 6 7

LOCATION SKETCH OF WELL

WELL OWNER — NAME — ADDRESS — PHONE

WELL IDENTIFICATION NO., NAME

WELL USE — PRODUCTION 64 — TEST WELL 65 — RECHARGE 66 — OBSERVATION WELL 67

WATER USE — DOMESTIC 68 — LIVESTOCK 69 — MUNICIPAL 70 — INDUSTRIAL 71 — IRRIGATION 72 — AIR-CONDITIONING 73 — OTHER 74 (Specify)

DATE WELL COMPLETED: DAY — MONTH — 19

WELL LOG — CARD NO. COLS. 8 9 — REPORT NO. COLS. 5 7

DEPTH BELOW GROUND IN FEET FROM (8 12)	TO (13 17)	DESCRIPTION (18 78)	WATER RECORD (KIND OF WATER)

AQUIFER

WELL CONSTRUCTION — CARD NO. COLS. 8 9 — REPORT NO. COLS. 5 7

DEPTH BELOW GROUND LEVEL IN FEET FROM (8 12)	TO (13 17)	CASING (18)	OPEN HOLE (19)	PERFORATIONS (20)	GRAVEL PACK (21)	CASING GROUT (22)	PITLESS UNIT (23)	INSIDE DIAMETER INCHES (24 28)	OUTSIDE DIAMETER INCHES (29 33)	SCREEN SLOT SIZE NO. OR INCH (34 37)	TYPE	(38 39)	MATERIAL	(40 41)	MAKE

TOP OF CASING OR PITLESS UNIT (60 62) FEET ABOVE 80 BELOW 81 GROUND LEVEL

REMARKS: REPORT NO. COLS. 5 7 — CARD NO. COLS. 6 7

PUMPING TEST

DATE OF TEST: DAY (71 72) MONTH — 19 (73 74 75 76)

PUMPING 77 FLOWING 78 RATE (82 86) I.G.P.M.

WATER LEVEL BEFORE PUMPING (48 52) FT. ABOVE 51 / BELOW GRD. LEVEL

PUMPING LEVEL AT END OF TEST (53 58) FT. ABOVE 57 / BELOW GRD. LEVEL

DURATION OF TEST (59 60) HOURS (61 62) MINUTES

WATER TEMPERATURE (79 80) °F

RECOMMENDED PUMPING RATE I.G.P.M.

WITH PUMP INTAKE AT FEET BELOW GROUND LEVEL.

CONTRACTOR

LICENCE NO. (83 86)

NAME

ADDRESS

DRILL OPERATOR

Signature of Contractor

O FORM MG-3435 WATER RESOURCES DIVISION COPY

SASKATCHEWAN WATER CORPORATION

DRILLER'S REPORT FORM

Water Well Driller's Report

PLEASE PRINT

Owner's Name	Address	Drilling Contractor	Registration Number

Description of Well

Hole Number | Date Completed: Day / Month / Year

Method Installed — Please Check
- [ ] 1. Drilled
- [ ] 2. Bored
- [ ] 3. Augered
- [ ] 4. Jetted
- [ ] 5. Hand Dug
- [ ] 6. Backhoe
- [ ] 7. Other
- [ ] 8. Unknown

Test Hole Depth (feet)

Bit Diameter (inches)

Depth Water Struck (feet)

Water Level Before Pumping (feet)

If Flowing Artesian, Head Above Ground (feet)

Completion Method — Please Check
- [ ] 1. Well Screen
- [ ] 2. Well Screen and Gravel Pack
- [ ] 3. Sand Point
- [ ] 4. Perforated Casing (Slotted or Sawed)
- [ ] 5. Open Hole
- [ ] 6. Curbed
- [ ] 7. Spring
- [ ] 8. Other
- [ ] 9. Unknown

Location of Well in Quarter

Feet From [ ] N / [ ] S Boundary

Feet From [ ] E / [ ] W Boundary

Legal Description of Quarter

Quarter Section | Township | Range | West of Mer

Description of Well Casing

Length (feet)	Bottom Set At (feet)	Diameter (inches)	Code	Material Description

Description of Screens or Perforated Material

Material Description	Material Code	Slot Size (1/1000 inch)	Diameter (inches)	Length (feet)	Bottom Set At (feet)

Method of Coupling: [ ] Threaded. [ ] Telescoped. Other_____.

Pump Test

Draw Down (feet)	Duration of Test (hours)	Pumping Rate (IGPM)

Electric [ ] 1. Yes
Log [ ] 2. No

Recommended: Pumping Rate (IGPM) | Pump Intake Set At (feet)

Water Temperature (°F)

Purpose of Water Use — Please Check
- [ ] 1. Domestic
- [ ] 2. Municipal
- [ ] 3. Industrial
- [ ] 4. Irrigation
- [ ] 5. Recreation
- [ ] 6. Mineral Water
- [ ] 7. Mineral Recovery
- [ ] 8. Multi-Purpose
- [ ] 9. Research

Use of Well — Please Check
- [ ] 1. Withdrawal
- [ ] 2. Observation
- [ ] 3. Quality Monitoring
- [ ] 4. Recharge
- [ ] 5. Waste Disposal
- [ ] 6. Water Test Hole
- [ ] 7. Seismic Test Hole
- [ ] 8. Mineral Test Hole
- [ ] 9. Soil Test Hole

Driller's Log

Description of Material Encountered	Depth To (feet)	Material Codes: Primary	Colour	Description

SWC 968 B

Driller's Signature

Note: Shaded Areas Are For Corporation Use Only

Saskatchewan Water Corporation

N.T.S. Map Number	
Major Basin Number	
Sub-Basin Number	
Physiographical Division	
Elevation of Ground Surface (Feet)	
Specific Capacity (IGPM/Feet)	
Permeability (IGPD/Feet ^{2})	
Coefficient of Transmissivity (IGPD/Feet)	
Coefficient of Storage	

Producing Aquifer Please Check Below

- ☐ 01 Glacial
- ☐ 21 Cypress Hills
- ☐ 22 Ravenscrag
- ☐ 23 Eastend
- ☐ 24 Bearpaw
- ☐ 25 Belly River (Judith River, Oldman, Ribstone Creek)
- ☐ 27 Lea Park
- ☐ 28 Viking
- ☐ 29 Blairmore (Swan River)
- ☐ 30 Other Bedrock Formation
- ☐ 40 Undetermined

Chemical Analysis

Date of Analysis	Agency Who Did Analysis	

Acquisition Number		Quantity (PPM)
Total Hardness		
Calcium Hardness		
Iron	(Fe)	
Manganese	(Mn)	
Calcium	(Ca)	
Magnesium	(Mg)	
Sodium	(Na)	
Bicarbonate	(HCO_3)	
Carbonate	(CO_3)	
Chloride	(Cl)	
Sulphate	(SO_4)	
Nitrate	(NO_3)	
Fluoride	(F)	
Total Dissolved Solids (TDS)		
Total Alkalinity		
Conductivity Micromhos/cm		
pH		

Comments:

WATER WELL DRILLERS REPORT

Alberta ENVIRONMENT

THIS REPORT TO BE SUBMITTED WITHIN 60 DAYS AFTER WELL COMPLETION TO:

DIRECTOR OF TECHNICAL SERVICES
ALBERTA ENVIRONMENT

① CONTRACTOR

NAME

ADDRESS

LICENCE NO.

DATE STARTED 19

DATE COMPLETED 19

WELL COMPLETION DATA

② DESIGN:

OPEN HOLE SLOTTED CASING

SCREEN GRAVEL PACK

DIAMETER OF HOLE:

BOTTOMED IN CLAY SAND

SANDSTONE SHALE COAL

DEPTH TO TOP OF BEDROCK

TOTAL DEPTH

③ CASING:

TYPE

SIZE O.D. WALL THICKNESS:

BOTTOM SET AT FT/M

④ SEAL: YES ☐ NO ☐

DEPTH OF SEAL FT/M

DESCRIPTION

⑤ LINER: YES ☐ NO ☐

TYPE

SIZE O.D.

WALL THICKNESS

BOTTOM AT FT/M TOP AT FT/M

PERFORATED FROM FT/M TO FT/M

HOW PERFORATED TORCH ☐

MACHINE ☐ OTHER ☐

SIZE PERFORATIONS IN/MM BY IN/MM

⑥ SAND PACK: YES ☐ NO ☐

SIZE AMOUNT

⑦ SCREEN: YES ☐ NO ☐

MATERIAL

SIZE I.D. (CLEAR)

LENGTH

SLOT SIZE

SCREEN FROM FT/M TO FT/M

FITTINGS TOP

FITTINGS BOTTOM

METHOD OF INSTALLATION

⑧ PUMP: YES ☐ NO ☐

TYPE H.P.

SIZE VOLTAGE

DROP PIPE SIZE LENGTH

MATERIAL

INTAKE AT FT/M

⑨ WELL OWNER

NAME

ADDRESS

⑩ LOCATION

1/4	SEC.	TWP.	RGE.	MERIDIAN

MEASUREMENTS SPECIFIED IN IMPERIAL ☐ OR METRIC ☐

⑭ ILLUSTRATION OF WELL CONSTRUCTION

⑪ FORMATION LOG DESCRIPTION

DEPTH FROM	DEPTH TO	
GROUND LEVEL		

⑫ ELECTRIC LOG / GAMMA LOG

ELECTRIC LOG YES ☐ NO ☐

GAMMA LOG YES ☐ NO ☐

⑬ TYPE OF WELL:

ROTARY ☐ BORED ☐ CABLE TOOL ☐

JET ☐ DUG ☐ OTHER ☐

⑮ TYPE OF WORK:

NEW WELL ☐ DEEPEN ☐ TEST HOLE ☐

RECONDITION ☐ ABANDON ☐

⑯ PROPOSED USE:

DOMESTIC ☐ STOCK ☐ IRRIGATION ☐

MUNICIPAL ☐ INDUSTRIAL ☐ CONSERVATION ☐

⑰ PRODUCTION TEST (PUMPING AT A CONSTANT RATE)

TIME	WATER LEVEL WHILE PUMPING FT/M	WATER LEVEL RECOVERY FT/M
0		
30 SEC.		
1 MIN.		
1 MIN. 30 SEC.		
2 MIN.		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
12		
14		
16		
18		
20		
25		
30		
35		
40		
50		
60		
75		
90		
105		
120		

PUMP ☐ BAILER ☐ AIR ☐

NON PUMPING WATER LEVEL FT/M

RATE OF PUMPING I.G.P.M./L.P.M.

DURATION OF TEST (MIN. 2 HR TEST) HRS MINS

PUMPING WATER LEVEL OR BAILING LEVEL FT/M

TOTAL DRAWDOWN AT END OF TEST FT/M

PUMP SET AT FT/M

ADDITIONAL PRODUCTION TEST INFO YES/NO

RECOMMENDED PUMPING RATE I.G.P.M./L.P.M.

⑱ WATER QUALITY

CHEMICAL ANALYSIS YES ☐ NO ☐

BACTERIAL ANALYSIS YES ☐ NO ☐

WATER TEMPERATURE

OTHER

CERTIFICATION
WATER WELL DRILLER (OPERATOR)

THIS WELL WAS CONSTRUCTED UNDER MY DIRECT SUPERVISION AND ALL INFORMATION GIVEN IS TRUE TO THE BEST OF MY KNOWLEDGE AND BELIEF. A COPY OF THIS REPORT HAS BEEN SUPPLIED TO THE OWNER

SIGNATURE _____

JOURNEYMAN NO. _____ DATE _____ 19____

WELL OWNER

ANTICIPATED WATER REQUIREMENT

_____ GALLONS/LITRES PER DAY

I HAVE RECEIVED A COPY OF THIS REPORT

SIGNATURE _____

DATE _____ 19____

ALBERTA ENVIRONMENT COPY

Province of British Columbia Ministry of Environment and Parks Water Management Branch

WATER WELL RECORD

Date

NTS MAP WELL No ELEV Location Accuracy

UTM Z E N UTM Date 19 Well Type

Owners Name & Address

Legal Description & Address

Descriptive Location

1. TYPE OF WORK 1 ☐ New Well 2 ☐ Reconditioned 3 ☐ Deepened 4 ☐ Abandoned

2. WORK METHOD 1 ☐ Cable tool 2 ☐ Bored 3 ☐ Jetted 4 ☐ Rotary a ☐ mud b ☐ air c ☐ reverse ☐ Other

3. WATER WELL USE 1 ☐ Domestic 2 ☐ Municipal 3 ☐ Irrigation 4 ☐ Comm & Ind ☐ Other

4. DRILLING ADDITIVES

5. MEASUREMENTS from 1 ☐ ground level 2 ☐ top of casing

casing height above ground level ft

FROM ft	TO ft	6. WELL LOG DESCRIPTION	SWL ft

7. CONSULTANT

Address

8. WELL LOCATION SKETCH

9. CASING: Materials 1 ☐ Steel 2 ☐ Galvanized 3 ☐ Wood 4 ☐ Plastic 5 ☐ Concrete ☐ Other

							units
Hole Diameter							ins
Diameter							ins
from							ft
to							ft
Thickness							ins
Weight							lb/ft

Pitless unit ft 1 ☐ above 2 ☐ below ground level

1 ☐ Welded 2 ☐ Cemented 3 ☐ Threaded | 1 ☐ New 2 ☐ Used

Perforations

Shoe (s)

Open hole, from to ft Diameter ins

Grout

10. SCREEN: 1 ☐ Nominal (Telescope) 2 ☐ Pipe Size

Type 1 ☐ Continuous Slot 2 ☐ Perforated 3 ☐ Louvre ☐ Other

Material 1 ☐ Stainless Steel 2 ☐ Plastic ☐ Other

Set from to ft below ground level

RISER, SCREEN & BLANKS							units
Length							ft
Diam. I.D.							ins
Slot Size							ins
from							ft
to							ft

Fittings, top bottom

Gravel Pack

11. DEVELOPED BY: 1 ☐ Surging 2 ☐ Jetting 3 ☐ Air 4 ☐ Bailing 5 ☐ Pumping ☐ Other

12. TEST 1 ☐ Pump 2 ☐ Bail 3 ☐ Air Date

Rate USgpm Temp °C SWL before test ft

Water Level ft after test of hrs

DRAWDOWN in ft				RECOVERY in ft			
mins	WL	mins	WL	mins	WL	mins	WL

13. WELL YIELD PUMP TYPE | RECOMMENDED PUMP SETTING | RECOMMENDED PUMPING RATE

ft USgpm

14. WATER TYPE: 1 ☐ fresh 2 ☐ salty 3 ☐ clear 4 ☐ cloudy

colour smell gas 1 ☐ yes 2 ☐ no

15. WATER ANALYSIS: 1 Hardness mg/L

2 Iron mg/L 3 Chloride mg/L

4 pH Field Date

Lab Date

SITE I D No

16. FINAL WELL COMPLETION DATA

Well Depth ft Well Yield US gpm

Static Water Level ft Artesian Flow US gpm Pressure ft

Back filled

Well Head Completion

17. DRILLER PLEASE PRINT SURNAME FIRST NAME

Signature

18. CONTRACTOR

Address

Member, B.C.W.W.D.A. ☐ yes ☐ no

Appendice 3

Format des données sur les puits fournies par les systèmes de recherche

	Page
Terre-Neuve	70
Île-du-Prince-Édouard	71
Nouvelle-Écosse	72
Nouveau-Brunswick	73
Québec	ad
Ontario	74
Manitoba	75
Saskatchewan	76
Alberta	77
Colombie-Britannique	78
Yukon	ad
Territoires du Nord-Ouest	ad

FORM C
DEPARTMENT OF ENVIRONMENT
PROVINCE OF NEWFOUNDLAND

WATER WELL RECORD

13043

Print or Type

OWNER OF WELL

Name: Conception Harbour Town Council.

Address:

Date Completed: Day 01 Mo. 09 Yr. 57

LOCATION OF WELL

District: Conception Bay

Town: Conception Hr.

Index Map No. 1N/6

Co-ordinates: 5256225N 332200E

DRILLER

Name (Signed): Robert Field

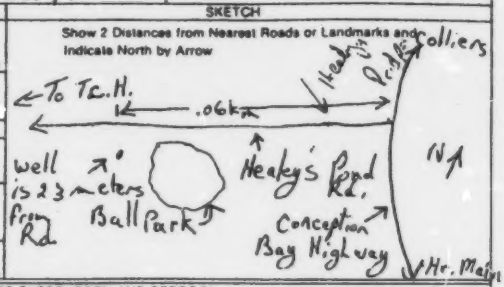
Address: Torbay

License No. .006

Submission Date: Day ____ Mo. ____ Yr. ____

SKETCH

Show 2 Distances from Nearest Roads or Landmarks and Indicate North by Arrow



STRATIGRAPHIC LOG OF OVERBURDEN AND BEDROCK

Depth - metre From	Depth - metre To	General Color	Most Common Material	Other Materials	General Description
0m	17m	Gray	Gravel		Loose with big water in the first 4 meters.
17m	45.5m	Red	Red Rock	Small touch of Gray Rock at Bottom of Hole.	Very Hard with No Fractures. Elev. 40 m.

TYPE OF WELL

Method of Drilling: ☐ Cable Tool ☐ Rotary (Conventional) ☐ Rotary (Reverse) ☑ Rotary Air ☐ Air ☐ Boring ☐ Diamond ☐ Jetting ☐ Driving

Casing-Open Hole

Inside Dia. mm	Material	Depth - metre From	Depth - metre To
200m	Casing / (Open Hole)	0m	17m
150m	Casing / Open Hole	0m	17m
150m	Casing / (Open Hole)	45m	45.5m

Screen: Size(s) of Opening (Slot No.) ____ Slotted Casing ____ Diameter mm ____ Length metre ____ Material and Type ____ Depth to top of Screen metre ____

Total Depth Below Surface: 45.5m metre

Casing Setting: Cemented ☐ Driven ☑ Loose ☐ Packer ☐

Diameter at Lowest Level: 150m mm

WATER OCCURRENCE

Water Found at - metre	Kind of Water		
29m	☑ Fresh	☐ Sulfur	
	☐ Salty	☐ Mineral	
	☐ Fresh	☐ Sulfur	
	☐ Salty	☐ Mineral	
	☐ Fresh	☐ Sulfur	
	☐ Salty	☐ Mineral	
	☐ Fresh	☐ Sulfur	
	☐ Salty	☐ Mineral	

PUMPING TEST

Pumping Test Method: ☐ Pump ☐ Bailer

Pumping Rate: 120 L/min

Duration of Pumping: ____ h 45 min

Static Water Level: 3.52m 8m April 17/19 metre

Drawdown: ____ metre

If Flowing Give Rate: ____ L/min

Water Levels During Pumping: ____ metre

15 min ____ 30 min ____ 45 min ____ 60 min ____

Water Levels During Recovery: ____ metre

15 min ____ 30 min ____ 45 min ____ 60 min ____

Water Level at End of Pumping: ____ metre

Water at End of Test: ☐ Clear ☐ Cloudy

Pump Intake Set at: ____ metre

Well Development: Surged ☐ Acidized ☐ Flushed ☐ Other ☐

Recommended Pump Type: ☐ Shallow ☐ Deep

Recommended Pump Setting: ____ metre

Recommended Pumping Rate: ____ L/min

QUALITY OF WATER

Color	Odor	Turbidity	Hardness	Chemicals Above Canadian Standards	Sample Taken
☐ None	☑ None	☑ Clear	☐ Soft	☐ Iron	☐ Yes
☐ Red	☐ Gas	☐ Silty	☐ Medium	☐ Manganese	☐ No
☐ Brown	☐ Sulfur	☐ Sandy	☐ Hard	☐ Other	Attach Results of Analysis
☐ Other	☐ Other	☐ Cloudy			

FINAL STATUS OF WELL

☑ Water Supply ☐ Observation Hole ☐ Test Hole ☐ Abandoned - Insufficient Supply ☐ Abandoned - Poor Quality ☐ Unfinished

WATER USE

☐ Domestic ☐ Industrial ☐ Public Supply ☐ Commercial ☑ Municipal ☐ Other

SHEET 1 WHITE - DEPARTMENT COPY SHEET 2 PINK - DRILLERS COPY SHEET 3 BLUE - OWNER'S COPY

WATER WELLS

DEPARTMENT OF COMMUNITY AFFAIRS
WATER RESOURCES BRANCH

SERIAL

TRANSACTION TYPE
A - Add
C - Change
D - Delete

Type

Owner

Location

Easting | Northing | Ground Elevation

Building Permit

Date of Completion (y y m m d d)

Driller Company

Driller Person

Reliability | Method

Well Depth

Diameter 1 | From | To

Diameter 2

Casing Material

Casing Diameter | From | To

Water Occurrences

	From	To
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		

Water Quality

Type of Yield Test | Rate | Hours | Minutes

Drawdown

Specific Capacity

Recovery

Static Water level

Comments

Stratigraphic Log

	From	To	Adjective	Noun
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				

M.T.	Rel. Map	S.T. Map	Owner	Driller License No.	Well Depth (ft.)	Water Depth (ft.)	Hole Diam. (in.)	Csg. Lgth. (ft.)	Use	Qual.	Sur. Elev. (ft.) Aquifer	Pump or Bail Test	Lithologic Log and Remarks
66	A	10	Johnson, George	2	63	16	4	21	D	Clear		0 - 5 gpm - 1 hr DD-50' - 1 hr Rec-41' - 1 min	0-16 O/B; 16-63 gray sh
66	A	10	Pellerine, Walter	2	165	60	5	42	D	Clear		P - 3 gpm - 1 hr DD-137' - 1 hr Rec-134' - 1 min	0-36 O/B; 36-85 gray sh 85-110 black coal sh; 110-165 gray sh
67	A	10	MacBeth, Jackie	4	198	10	5	22	D			P - 1 gpm - 1 hr DD-198' - 1 hr Rec-147' - 1 hr	0-17 cl & bldrs; 17-105 gray sh 105' - 130 black sl; 130-198 black sh
67	A	10	Oliver, John Robert	4	80	17	5	29	D			P - 7 gpm - 1 hr DD-80' - 1 hr Rec-35' - 10 mins	0-12 cl & bldrs; 12-80 gray sh
67	A	10	Treacy, Pat	4	173	20	6	42	D			P - 1 1/2 gpm - 1 hr DD 173' - 1 hr Rec-153' - 30 mins	0-20 mud, gr; 20-173 gray sh
69	A	10	Vincent, Geo.	80	100	40	4	49				6 gpm DD-60' Rec-40' - 8 mins	0-46 coal, slate, 46-100 gray ss
69	A	10	Murray, Ernest	80	77	30	4	44	D			P - 5 gpm DD-40' Rec-30' - 5 mins	0-35 cl & gr; 35-55 blue ss; 55 58 gray sl 58-77 blue ss
71	A	10	MacLellan, Raymond	4	72	10	5	26	D			P - 3 gpm - 1 hr DD-71' - 1 hr Rec-25' - 5 mins	0-18 mud & bldrs; 18-72 red sh
73	A	10	East Pictou School # 2	2	200	28	6	32	P	Clear		P - 30 gpm - 1 hr DD-150' - 1 hr Rec-125' - 1 min	0-29 O/B; 29-60 gray ss 60-72 red ss; 72-80 gray ss; 80-160 red ss 160-200 gray ss
74	A	10	Murray, Ernest C.	2	85	25	5	22	D			5 gpm - 1 hr DD-76' - 1 hr Rec-70' - 1 min	0-12 O/B; 12-85 gray ss
75	A	10	Richards, Bobby	2	85	18	5	21	D	Clear		P - 5 gpm - 1 hr DD-75' - 1 hr Rec-69' - 1 min	0-15 O/B; 15-85 red sh
75	A	10	Stewart, Robert	2	115	30	5	42	D	Clear		P - 2 gpm - 1 hr DD-92 1/2' - 1 hr Rec-90'	0-35 O/B; 35-84 red sh 84-115 gray sh
76	A	10	Redmond, Charles	2	130	35	5	62	D	Clear		P - 3 gpm - 1 hr DD-125' - 1 hr Rec-121' - 1 min	0-42 O/B; 42-60 soft red sh 60-130 red sh
77	A	10	Urquhart, Doug	2	50	20	5	22	D			5 gpm - 1 hr DD-45' - 1 hr Rec-39' - 1 min	0-15 O/B; 15-40 gray ss; 40-50 red ss
77	A	10	MacDonald, Graham	2	90	10	5	22	D			12 gpm - 1 hr DD-85' - 1 hr Rec-70' - 1 min	0-10 O/B; 10-75 red sh; 75-90 gray sh
77	A	10	MacDonald, Jack	2	65	18	5	24	D			21/2 gpm - 1 hr DD-45' - 1 hr Rec-42' - 1 min	0-18 O/B; 18-65 red sh
78	A	10	MacDonald, Frank	2	65	18	5	22	D	Clear		P - 5 gpm - 1 hr DD-56 1/2' - 1 hr Rec-50' - 1 min	0-15 O'B; 15-58 gray ss; 58-65 red ss
78	A	10	MacDonald, Allister	2	65	18	5	22	D	Clear		P - 5 gpm - 1 hr DD-56 1/2' - 1 hr Rec-50' - 1 min	0-15 O'B; 15-58 gray ss 58-65 red ss
80	A	10	Bruce, George	2	140	45	5	44	D	Clear		P- 21/2 gpm - 1 hr DD-87' - 1 hr Rec-84' - 1 min	0-35 O/B, 35-80 gray sh; 80-98 gray ss; 98-140 gray sh
81	A	10	Lefresne, Howard	4	179	5	5	22	D			P - 3 gpm - 1 hr DD-178' - 1 hr Rec-100' - 17 mins	0-12 mud & bldrs; 12-179 hard red sh
81	A	10	Green, Vernon	4	198	30	6	22	D			P - 1/2 gpm - 1 hr DD-198' - 1 hr Rec-148' - 40 mins	0-1 mud & bldrs; 16-198 red sh
81	A	10	Cameron, W. D. (Mrs.)	4	96	20	5	24	D			P - 41/2 gpm - 1 hr DD-96' - 1 hr Rec-60' -15 mins	0-16 mud & bldrs; 16-96 gray sh

87/DEC/17 MUNICIPAL AFFAIRS AND ENVIRONMENT CHCWRP710
WATER WELL DATA PAGE 17618

DETAILED INFORMATION REPORT

SEQUENCE NO.	: 79 3817	ATLAS PAGE	: 13	TOTAL DEPTH	: 78
OWNER NAME	: YVON L DUCLOS	REFERENCE MAP	: J 06	EST. SAFE YIELD	: 0
OWNER ADDR.	: BOX 25	EAST COORDINATES	: 28	PUMP DURATION	: 0 HRS 0 MNS
OWNER TOWN	ST ISIDORE	NORTH COORDINATES	: 16	FINAL WATER LEVEL	: 0 FT 0 INS
OWNER PHONE	: 000-0000	UTM ZONE	: 20	SPECIFIC CAPACITY	: 0
COMPANY NAME	: BERUBE BROS LTD	UTM EASTING	: 349659	DEPTH TO BEDROCK	: 72
LICENSE NO.	: 060	UTM NORTHING	: 5268956	CASING DIAMETER	: 6 INS
DATE COMPLETED	: 79/JUN/29				

DRILL METHOD : 3 (ROTARY-AIR)
DEV. METHOD : 1 (AIR LIFT)
WATER USE : 1 (DOMESTIC)
FINAL STATUS : 1 (WATER SUPPLY)

COMMENTS :

DRILLERS LOG

DEPTH	COLOR	DESCRIPTION	GROUND	DESCRIPTION
0	1	(BROWN)	03	(TOPSOIL)
90	1	(BROWN)	69	(CLAY)
72	8	(BLACK,GREY)	13	(SHDST/MED*FI)

MUNICIPALITY CONCESSION ETC	LOT	WELL NO	UTM EASTING NORTHING	ELEV FEET	DATE	DRILLER	CSG DIA INS	KIND OF WATER	WATER FOUND FEET	STAT LVL FEET	PUMP LVL FEET	TEST RATE GPM	TEST TIME HR/MN	WATER USE	OWNER/LOG DEPTHS IN FEET TO WHICH FORMATIONS EXTEND
CUMBERLAND TOWNSHIP															
CON N	1	15-13078	459580 5036160	210	06/58	4216	4	SU	119	18	25	6	1/00	DO	HURLEY R CLAY 0035 SILT 0037 LMSN 0170
CON M	1	15-12887	466575 5039650	280	02/71	1504	6	FR	208	100	100	10	3/00	DO	OOSTALER M BLUE CLAY 0190 GREY BLDR GRVL 0198 GREY LMSN 0208
CON M	1	15-13073	466700 5039350	255	06/67	1504	5	FR	45	15	25	8	2/00	DO	EDGETT D BLUE CLAY 0040 GREY LMSN 0045
CON M	1	15-13072	466750 5039250	280	11/63	1504	2	FR	32	10	20	8	2/00	DO	STRAUSS J BLUE CLAY 0028 GRVL 0032
CON M	1	15-12888	466800 5039100	320	06/71	1504	2	FR	31	2	15	7	2/00	DO	MCINTOSH L BLUE CLAY 0028 GREY GRVL 0031
CON M	1	15-13071	466800 5039100	270	03/62	1504	2	FR	53	FLW	20	8	2/00	DO	BURGESS H BLUE CLAY 0038 GREY LMSN 0053
CON M	1	15-12889	466950 5038785	375	07/71	1802	6	FR	60	40	200	1	1/00	DO	FORD A D HPAN 0008 GREY LMSN 0200
CON M	1	15-11694	466950 5038800	380	08/71	1504	6	FR	141	10	75	2	2/00	DO	RANCOURT R GREY LMSN 0141
CON M	1	15-12897	473060 5040440	245	03/69	1802	6	FR	185	115	130	10	1/00	PS	PUBLIC SCHOOL BOARD MSND 0009 CLAY 0070 HPAN 0078 LMSN 0200
CON W	1	15-12983	459400 5036440	202	08/62	1632	2	FR	135	18	40	3	2/00	DO	PAQUETTE R BLUE CLAY 0135
CON W	1	15-13079	459420 5036440	203	01/60	2311	4	SU	81	12	20	5	1/00	DO	LEMAY G CLAY 0072 LMSN 0092
CON W	1	15-13080	459420 5036500	202	06/67	1504	2	FR	80	12	25	10	2/00	DO	FRONC T BLUE CLAY 0070 GRVL 0080
CON W	1	15-13075	459440 5036300	209	02/60	1504	3	FR	124	14	20	8	2/00	DO	PARKS AND GARDENS CO BLUE CLAY 0102 GREY LMSN 0124
CON W	1	15-13076	459520 5036290	211	11/60	3504	10	FR	98	18	80	65	48/00	MU	PARKS AND GARDENS CO BLUE CLAY 0098 CSND 0107
CON W	1	15-13210	459590 5036600	204	08/60	1504	2	FR	50	13	25	7	2/00	DO	HOUFKIN R BLUE CLAY 0047 GREY LMSN 0050
CON W	1	15-13077	459600 5035880	212	07/56	1107		FR	114	6	75	3	1/00	DO	GOUR A PRDR 0074 LMSN 0114
CON	1	5 15-12414	474900 5035900	220	06/72	1504	6	FR	50	12	26	10	2/00	ST	BERTRAND R YLLW SAND 0027 GREY ROCK 0050
CON	1	8 15-12913	9999999 9999999		06/49	3333	1	FR	24	FLW				ST	OUELLETTE L RED CLAY 0024 GRVL 0025 ROCK 0026
CON	1	12 15-12648	477060 5032800	275	06/70	1517	5	FR	40	12	25	10	1/00	DO	JOLLY Y GREY HPAN 0007 GREY ROCK SHLE 0018 GREY LMSN 0042
CON	1	12 15-12649	477070 5032750	275	06/70	1517	5	FR	41	12	25	10	1/00	DO	JOLLY Y BRWN SLTE HPAN 0007 GREY LMSN 0042
CON	1	16 15-12651	477860 5030060	260	03/53	1526	5	FR		12	22	4	2/00	ST DO	LAPLANTE G WHIT CLAY 0060 GRVL 0062
CON	1	24 15-13115	478560 5025200	215	10/65	1504	5	FR	69	10	30	6	3/00	DO	LAVIEME J BLUE CLAY 0066 BRWN SLTE 0069
CON	2	6 15-	474500	225	12/68	1504	2	FR	51	4	25	5	2/00	ST DO	BERTRAND AURELIEN

Des renseignements supplémentaires relatifs à la longueur, au filtre, à la méthode de forage et bouchage de puits sont disponibles sur demande au bureau régional (détaillés sous environ cinquante titres).

LOCATION - SE08-15-09E

Owner - S WALLIS
Well ID -
Date Completed - May/11/76

Driller - PAUL SLUSARCHUK DRILLING LTD.
Well Use - Production
Water Use - Domestic

WELL LOG (Metric Units)

From	To (m)	Log
0.0	3.7	CLAY
3.7	10.4	GREY CLAY& BOULDERS
10.4	15.2	CLAY, SAND, GRAVEL& GRANITE BOULDERS

Aquifer - SG

WELL CONSTRUCTION

From	To (m)	Inside Dia.(mm)	Outside Dia.(mm)	Screen Slot Size (mm)	Type	Material
0.0	12.6 casing	127			T & C	GALVANIZED
12.6	14.2 perforations		127	0.46	WIRE WOUND	
11.9	15.2 gravel pack					

Top of Casing - 0.0 m below ground

PUMPING TEST

Date -
Rate = 0.11 Litres/second
Water level before pumping: 0.91 m above ground
Pumping level at end of test: m below ground
Test duration: 3 hours, minutes
Water temperature: ?? degrees C

LOCATION - SW08-15-09E

Owner - S WALLIS
Well ID -
Date Completed - Aug/17/88

Driller - ECHO DRILLING
Well Use - Production
Water Use - Domestic,Livestock

WELL LOG (Metric Units)

From	To (m)	Log
0.0	12.2	GREY TILL
12.2	19.8	SAND AND GRAVEL ; SILTY

Aquifer - SG

WELL CONSTRUCTION

From	To (m)	Inside Dia.(mm)	Outside Dia.(mm)	Screen Slot Size (mm)	Type	Material
0.0	14.0 casing	107			INSERT	BLACK IRON
14.0	17.1 perforations	102		0.38	WIRE WOUND	S. S.

Top of Casing - 0.6 m above ground

PUMPING TEST

Date : Aug 17 88
Pumping @ 0.30 Litres/second
Water level before pumping: 1.52 m below ground
Pumping level at end of test: 16.46 m below ground
Test duration: 1 hours, minutes
Water temperature: ?? degrees C

LOCATION - SW09-15-09E

Owner - J WOLIGROSKI
Well ID -
Date Completed - May/15/86

Driller - FRIESEN DRILLERS LTD.
Well Use - Production
Water Use - Domestic

WELL LOG (Metric Units)

From	To (m)	Log
0.0	1.8	CLAY ; GREY
1.8	9.1	SAND ; FINE
9.1	15.8	SAND AND GRAVEL ; LAYER OF CLAY

Aquifer - SG

WELL CONSTRUCTION

From	To (m)	Inside Dia.(mm)	Outside Dia.(mm)	Screen Slot Size (mm)	Type	Material
0.0	12.5 casing	104			INSERT	BLACK IRON
12.5	14.0 perforations	102		0.38	WIRE WOUND	S. S.

Top of Casing - 0.0 m below ground

PUMPING TEST

Date : May 15 86
Pumping @ 0.38 Litres/second
Water level before pumping: 0.61 m below ground
Pumping level at end of test: 13.72 m below ground
Test duration: hours, 30 minutes
Water temperature: ?? degrees C

SASKATCHEWAN DEPARTMENT OF THE ENVIRONMENT
GROUND WATER DATA REPORT

M 15

FILE NO 09877 | OWNER | DRILLER | HOLE | DD MM YY

QTR | SEC | TWP | RGE | W4 | METHOD | COMPLETION | DIA | DEPTH FEET: TOTAL, STRUCK, WT, HEAD

FEET: FROM, BDRY | WATER USE | WELL USE | PUMP TEST: Draw D, HRS, GPM | RECOMMENDED: GPM, INTAKE | TEMP °F

MAP NO: NTS, PHYS | BASIN NO: MAJ, SUB

LNTH	BTM	DIA	DESCRIPTION	WELL CASING

BTM	DIA	SLOT	LNTH	DESCRIPTION	WELL SCREEN OR PERFORATION

ELEV | SPEC CAP | HYD COND | CO TRANS | CO STOR | AQF | ELEC LOG

DEPTH	MATERIAL	COLOUR	DESCRIPTION
174	SAND	GREY	NONCALCAREOUS
191	SILT	GREY	NONCALCAREOUS
228	CLAY	GREY	NONCALCAREOUS

CHEMICAL ANALYSIS: MM YY | LAB | ACO NO

TOT HARD | Cl | CAL HARD | SO4 | Fe | NO3 | Mn | Fl | Ca | TDS | Mg | TOT ALK | Na | COND | HCO3 | pH | CO3

NOTE

FILE NO 66675 | OWNER KOSTIUK HOLDINGS LTD, LLOYDMINSTER | DRILLER STAN BYRT AND SONS | HOLE 1 | 08 05 75

SW 02 50 28 3 | METHOD DRILLED | COMPLETION | DIA | DEPTH FEET: TOTAL 201, STRUCK, WT, HEAD

FEET: FROM, BDRY | WATER USE DOMESTIC | WELL USE WATER TH | PUMP TEST | RECOMMENDED | TEMP °F

MAP NO: 73F 105 | BASIN NO: MAJ 07, SUB 29

ELEV 2100

LNTH	BTM	DIA	DESCRIPTION	WELL CASING

BTM	DIA	SLOT	LNTH	DESCRIPTION	WELL SCREEN OR PERFORATION

SPEC CAP | HYD COND | CO TRANS | CO STOR | AQF | ELEC LOG NO

DEPTH	MATERIAL	COLOUR	DESCRIPTION
2	FILL		
17	TILL	BROWN	
81	TILL	GREY	
86	SAND	GREY	COARSE
111	SILT	GREY	
139	TILL	GREY	
146	SAND & GRVL	BROWN	
159	GRAVEL		
162	SHALE	GREY	
201	SANDSTONE	GREY	SHALE STREAKS

CHEMICAL ANALYSIS: MM YY | LAB | ACO NO

TOT HARD | Cl | CAL HARD | SO4 | Fe | NO3 | Mn | Fl | Ca | TDS | Mg | TOT ALK | Na | COND | HCO3 | pH | CO3

NOTE:

FILE NO 46676 | OWNER KOSTIUK HOLDINGS LTD, LLOYDMINSTER | DRILLER STAN BYRT AND SONS | HOLE 2 | 12 05 75

SW 02 50 28 3 | METHOD DRILLED | COMPLETION OPEN HOLE | DIA 6.7 | DEPTH FEET: TOTAL 183, STRUCK 140, WT, HEAD 66

FEET: FROM, BDRY | WATER USE INDUSTRIAL | WELL USE WITHDRAWAL | PUMP TEST: Draw D 48.7, HRS 2, GPM 11 | RECOMMENDED: GPM 12, INTAKE 150 | TEMP °F

MAP NO: 73F 105 | BASIN NO: MAJ 07, SUB 29

ELEV 2100 | SPEC CAP 0.2

LNTH	BTM	DIA	DESCRIPTION	WELL CASING
	162	55	BLACK IRON	

BTM	DIA	SLOT	LNTH	DESCRIPTION	WELL SCREEN OR PERFORATION

HYD COND | CO TRANS | CO STOR | AQF GLACIAL | ELEC LOG NO

DEPTH	MATERIAL	COLOUR	DESCRIPTION
2	TOPSOIL		
17	TILL	BROWN	
81	TILL	GREY	
86	SAND	GREY	COARSE
111	SILT	GREY	
139	TILL	GREY	
146	SAND & GRVL	BROWN	MUDDY
159	GRAVEL		MUDDY
162	SHALE	GREY	
183	SANDSTONE		

CHEMICAL ANALYSIS: MM YY | LAB | ACO NO

TOT HARD | Cl | CAL HARD | SO4 | Fe | NO3 | Mn | Fl | Ca | TDS | Mg | TOT ALK | Na | COND | HCO3 | pH | CO3

NOTE:

FILE NO 74808 | OWNER GORDON MEVILLE, BOX 952 LLOYD SASK | DRILLER MCALLISTER DRILLING | HOLE 1 | 28 06 83

NW 07 50 28 3 | METHOD DRILLED | COMPLETION SCREEN | DIA 6.2 | DEPTH FEET: TOTAL 80, STRUCK 58, WT 31, HEAD

2500 FEET FROM N, 2000 FROM W, BDRY | WATER USE DOMESTIC | WELL USE WITHDRAWAL | PUMP TEST: Draw D 65.0, HRS 2, GPM 12 | RECOMMENDED: GPM 8, INTAKE 67 | TEMP °F

MAP NO: 73F 105 | BASIN NO: MAJ 07, SUB 29

ELEV 2075 | SPEC CAP 0.2

LNTH	BTM	DIA	DESCRIPTION	WELL CASING
73	71	45	BLACK IRON	

BTM	DIA	SLOT	LNTH	DESCRIPTION	WELL SCREEN OR PERFORATION
75	40	15	4	STAINLESS STEEL	

HYD COND | CO TRANS | CO STOR | AQF GLACIAL | ELEC LOG NO

DEPTH	MATERIAL	COLOUR	DESCRIPTION
1	TOPSOIL		
38	SAND	BROWN	
80	SAND & GRVL	GREY	FINE

CHEMICAL ANALYSIS: MM YY | LAB | ACO NO

TOT HARD | Cl | CAL HARD | SO4 | Fe | NO3 | Mn | Fl | Ca | TDS | Mg | TOT ALK | Na | COND | HCO3 | pH | CO3

NOTE

GTS 79-1489

ALBERTA ENVIRONMENT
GROUND WATER WELL DATA (GWWD) SYSTEM
RETRIEVAL 1 - INDEX DATA - FRED EVANS

PRINTED ON MAY 17, 1988

FROM: JAN 1900 TO: MAY 1988
FROM: ---------001-01W4 TO: ---------126-15W6

TYPE: 55 DRILLER: a FTD FROM: .0 FTD TO: .J ELECTRIC GAMMA LITHO a CHEM a CERT

N	LOC EX	LOCATION LSD	SEC	TWP	RGE	M	DRILLER	COMPLETION DATE (DAY	MO.	YEAR)	FINAL TOTAL DEPTH (FT.)	LOG	STATIC WATER LEVEL (FT)	FLOWING SHOT HOLE FROM DEPTH(FT)	LITHO (INT)	CHEM (NO)	CERT KEY	MCR IND
1	02	SE-	20	039	14	4	HI-RATE DRLG	26	AUG	1981	100.0	-----	FL	--	8	---	-	00
1	00	SE-	36	039	18	4	FORRESTER WW BORING	--	---	----	225.0	-----	FL	--	---	1	.	00
1	01	NE-	01	039	19	4	ROBBINS ERNEST G	06	DEC	1959	53.0	-----	FL	--	7	---	*	00
2	07	NW-	15	039	19	4	LOUSANA WATER WELLS	19	DEC	1985	500.0	-----	FL	--	4	---	+	07
3	05	SE-	27	039	19	4	ROSS DRILLING	25	JUL	1981	95.0	-----	FL	--	4	---	-	00
4	06	SE-	27	039	19	4	ROSS DRILLING	20	DEC	1981	255.0	-----	FL	--	10	---	*	00
5	02	04-	28	039	19	4	HEER MANUEL D	18	AUG	1969	100.0	-----	FL	--	5	---	.	00
1	14	09-	01	039	20	4	CORNELSSEN L R	--	---	1953	62.0	-----	FL	--	3	---	*	00
2	00	NW-	35	039	20	4	CORNELSSEN L R	--	---	1960	160.0	-----	FL	--	5	---	*	00
1	00	13-	19	039	23	4	-----	--	---	1921	100.0	-----	FL	--	---	---	-	00
2	01	NW-	30	039	23	4	GREEN TED	16	APR	1964	109.0	-----	FL	--	6	---	*	00
1	00	---	16	039	24	4	SIEBLE ALLAN	12	SEP	1970	130.0	-----	FL	--	4	---	*	00
2	08	NW-	19	039	24	4	J & R DRLG	30	NOV	1982	60.0	-----	FL	--	3	---	.	01
3	11	NW-	20	039	24	4	J & R DRLG	30	NOV	1982	55.0	-----	FL	--	4	---	.	01
4	00	SW-	35	039	24	4	SCHMIDT DRLG (DON)	08	APR	1967	90.0	-----	FL	--	2	---	.	00
5	01	SW-	35	039	24	4	SCHMIDT DRLG (DON)	09	AUG	1978	140.0	-----	FL	--	5	2	.	00
6	04	SW-	35	039	24	4	SCHMIDT DRLG (DON)	22	JUL	1986	100.0	-----	FL	--	4	---	+	08
1	05	SW-	09	039	25	4	SCHMIDT DRLG (DON)	15	JUL	1968	45.0	-----	FL	--	2	---	.	00
2	03	13-	09	039	25	4	SCHMIDT DRLG (DON)	12	AUG	1967	40.0	-----	FL	--	2	---	.	00
3	05	NE-	17	039	25	4	SCHMIDT DRLG (DON)	08	DEC	1967	40.0	-----	FL	--	2	---	.	00
4	00	NE-	29	039	25	4	-----	12	OCT	1972	60.0	-----	FL	--	---	---	.	00
1	03	NW-	28	039	28	4	FORRESTER WW BORING	18	OCT	1979	90.0	-----	FL	--	10	---	*	00
1	29	---	03	040	05	4	-----	31	OCT	1970	16.6	-----	FL	--	---	---	.	00
1	00	SE-	35	040	07	4	-----	--	---	----	204.0	-----	FL	--	---	2	.	00
2	01	NE-	35	040	07	4	MCALLISTER DRLG	16	NOV	1979	206.0	EL---	FL	--	12	---	*	00
1	06	SE-	34	040	11	4	-----	--	---	----	200.0	-----	FL	--	---	1	*	00
1	01	SE-	32	040	19	4	-----	--	---	----	34.0	-----	FL	--	---	1	*	00
1	00	08-	36	040	20	4	WINTER R A	09	MAY	1968	150.0	-----	FL	--	8	---	*	00
1	00	NW-	15	040	22	4	WINTER PAUL L	15	OCT	1972	150.0	-----	FL	--	11	---	*	00
2	02	SE-	22	040	22	4	WINTER PAUL L	25	APR	1972	165.0	-----	FL	--	7	---	.	00
3	02	NW-	33	040	22	4	WINTER PAUL L	--	AUG	1969	80.0	-----	FL	--	3	---	*	00
4	07	SE-	34	040	22	4	-----	--	---	----	75.0	-----	FL	--	---	1	*	00
5	06	SW-	34	040	22	4	-----	--	---	----	170.0	-----	FL	--	---	1	*	00
1	02	SW-	02	040	23	4	SCHMIDT DRLG (DON)	23	JUL	1979	49.0	-----	FL	--	3	---	*	00
2	01	NW-	03	040	23	4	-----	--	---	----	40.0	-----	FL	--	---	1	*	00

Ministry of Environment and Parks - Water Management Branch - Groundwater Section
Groundwater Database System
Data Summary

BCGS Map Area	Well No.	Owner's Name	Date Constructed (day)	Well Depth (ft.)	Well Diam. (in.)	Well Yield	Yld. Unt.	Depth to Water (ft.)	Depth to Bedrk (ft.)	Aquif Litho	Screen Interval (ft.)
082E.033.3.1.4	001	DAVID B SCOTT	01-01-50	119.0	6.0	10.0	GPM	51	UNK	UNC	
082E.033.3.1.4	002	W BARTEN	05-04-63	32.0	36.0			23	UNK	UNC	
082E.033.3.1.4	003	EUGENE CZUZCOR	13-01-69	98.0	8.0	2.0	GPM	57	56	BED	
082E.033.3.1.4	004	EUGENE CZUZCOR	14-01-69	98.0	8.0	5.0	GPM	57	56	BED	
082E.033.3.1.4	005	TURPIN	01-06-70	146.0	6.0	8.0	GPM	30	2	BED	
082E.033.3.1.4	006	SUNNY BAY RESORT	01-11-73	34.0	0.0	12.0	GPM	UNK	UNK	UNC	
082E.033.3.1.4	007	J OLIVIER	20-08-76	40.0	6.0	20.0	GPM	12	UNK	UNC	36-40
082E.033.3.1.4	008	J TURPIN	21-01-76	150.0	6.0	2.5	GPM	29	4	BED	
082E.033.3.1.4	009	MARGARET MICHIE	01-09-77	40.0	6.0	5.0	GPM	5	UNK	UNC	29-34
082E.033.3.1.4	010	GERRY MCFADYEN	30-03-77	30.0	6.0	70.0	GPM	1	3	BED	
082E.033.3.1.4	011	JOHN OLIVER	01-06-76	47.0	6.0	25.0	GPM	9	47	UNC	40-45
082E.033.3.1.4	012	W C PARKER	27-04-78	645.0	6.0	8.0	GPM	124	2	UNC	
082E.033.3.1.4	013	INTERNATIONAL PARK W	07-12-78	213.0	6.0	10.0	GPM	66	0	BED	
082E.033.3.2.1	001	THOMAS RANCHES LTD	01-09-73	45.0	12.0	120.0	GPM	11	UNK	UNC	
082E.033.3.2.1	002	THOMAS RANCHES LTD	01-09-73	218.0	6.0	20.0	GPM	27	UNK	UNC	
082E.033.3.2.1	003	THOMAS RANCHES LTD	01-09-73	188.0	8.0			UNK	UNK	UNC	
082E.033.3.2.3	001	GERRY SISMEY	01-11-79	665.0	6.0	1.0	GPM	80	33	BED	
082E.033.3.2.3	002	GERRY SISMEY	01-01-80	415.0	6.0	1.0	GPM	60	3	BED	
082E.033.3.2.3	003	TOM STAMP	01-09-84	380.0	6.0	3.0	GPM	50	5	BED	
082E.033.3.2.3	004	CHRIS PEARCE	01-02-84	140.0	6.0	15.0	GPM	25	7	BED	
082E.033.3.2.3	005	E HYNDMAN	01-01-54	120.0	6.5	6.5	GPM	UNK	27	BED	
082E.033.3.2.3	006		24-06-70	96.0	6.0	1.0	GPM	35	9	UNC	
082E.033.3.3.1	001	SCHORI	01-07-77	80.0	6.0	40.0	GPM	58	UNK	UNC	71-80
082E.033.3.3.1	002	E MARCHANT	01-07-77	69.0	6.0	60.0	GPM	40	UNK	UNC	63-68
082E.033.3.3.1	003	KALEDEN IRRIG DIST	19-09-79	134.0	8.0			13	UNK	UNC	95-133
082E.033.3.3.1	004	KALEDEN IRRIG DIST	01-03-82	303.0	6.0	6.0	GPM	270	10	BED	
082E.033.3.3.2	001	DR E M SLOAN	01-06-63	41.0	6.0	4.0	GPM	10	UNK	UNC	
082E.033.3.3.2	002	FRANK CHRISTIAN	01-04-73	138.0	6.0	30.0	GPM	12	UNK	UNC	
082E.033.3.3.2	003	A MATHESON	01-09-75	90.0	6.0	15.0	GPM	8	UNK	UNC	85-90
082E.033.3.3.2	004	MARK GIBSON	05-06-82	271.0	8.0	500.0	GPM	78	UNK	UNC	243-271
082E.033.3.3.2	005	DAVID SLOAN	01-04-81	149.0	6.0	8.0	GPM	45	UNK	UNC	143-148
082E.033.3.3.4	001	ART RICHARDSON	02-02-76	150.0	6.0	2.5	GPM	UNK	5	BED	
082E.033.3.3.4	002	E BADERTSCHER	29-04-80	650.0	6.0	10.0	GPM	10	31	BED	
082E.033.3.3.4	003	KEN CHARLISH	28-12-77	313.0	6.0	20.0	GPM	76	100	BED	
082E.033.3.3.4	004	M JOST	11-01-85	360.0	6.0	2.0	GPM	22	26	BED	
082E.033.3.4.1	001	GUY INKSTER	01-08-81	265.0	6.0	5.0	GPM	22	59	BED	
082E.033.3.4.1	002	FRANZ SPIELDIENER	01-11-78	565.0	6.0	2.0	GPM	108	15	BED	
082E.035.2.2.1	001	FRANK BLASKOVITS	16-05-70	72.0	6.0	50.0	GPM	6	UNK	UNC	
082E.042.2.2.2	001	GARY SHARPE	10-10-75	98.0	6.0	3.0	GPM	17	UNK	UNC	65-83
082E.042.2.2.2	002	PENTICTON INDIAN BD	06-11-79	107.0	6.0	0.5	GPM	91	106	UNC	
082E.042.2.2.2	003	OKANAGAN GAME FARM	01-03-78	210.0	6.0	40.0	GPM	17	22	BED	
082E.042.2.2.4	001	OKANAGAN GAME FARM	16-07-75	128.0	0.0			UNK	78	UNC	
082E.042.2.4.2	001	PENTICTON INDIAN BAN	25-11-79	149.0	6.0	45.0	GPM	96	UNK	UNC	140-149
082E.042.2.4.4	001	R WAITE OK AMUSEMENT	20-12-72	150.0	6.0	75.0	GPM	68	UNK	UNC	
082E.042.2.4.4	002	BILL FINK RIVA RIDGE	01-03-82	175.0	8.0	700.0	GPM	77	UNK	UNC	157-174
082E.042.4.2.2	001	KENYON & CO LTD	01-08-61	67.0	8.0	50.0	GPM	10	UNK	UNC	
082E.042.4.2.2	002	PENTICTON AIRPORT #1	01-09-42	45.5	0.0	24.0	GPM	4	UNK	UNC	
082E.042.4.2.2	003	J KRUGER	23-06-59	84.0	6.0	10.0	GPM	39	UNK	UNC	
082E.042.4.2.2	004	PINEAPPLE JUNCTION W	18-03-83	340.0	6.0	25.0	GPM	UNK	13	BED	

Appendice 4

Organismes consultés

A. Provinciaux

1. Terre-Neuve

M. Jim Robinson
Directeur, Direction des eaux souterraines
Ministère de l'Environnement
C.P. 4750
100, avenue Elizabeth
Saint-Jean (Terre-Neuve)
A1C 5T7
Téléphone : (709) 576-2539

2. Île-du-Prince-Édouard

M. Rory Francis
Chef, Division des ressources en eau
Ministère des Affaires communautaires et culturelles
C.P. 3000
3, rue Queen
Charlottetown (Île-du-Prince-Édouard)
C1A 7N8
Téléphone : (902) 892-0311

3. Nouvelle-Écosse

Dr Chang Lin
Chef, Planification des ressources en eau
Ministère de l'Environnement
C.P. 2107
5151, chemin Terminal
Halifax (Nouvelle-Écosse)
B3J 3B7
Téléphone : (902) 424-5300

4. Nouveau-Brunswick

M. Brinsmead
Direction des ressources en eau
Ministère des Affaires municipales et de l'Environnement
C.P. 6000
364, rue Argyle
Fredericton (Nouveau-Brunswick)
E3B 5H1
Téléphone : (506) 453-23531

5. Québec

M. Colin Bilodeau
Ministère de l'Environnement
3900, rue Marly
4e étage
Sainte-Foy (Québec)
G1X 4E4
Téléphone : (418) 644-3568

6. Ontario

*M. F. Peter McKenna
Coordonnateur, Évaluation de l'eau de surface
Section de l'eau potable
Direction des ressources en eau
Ministère de l'Environnement
Suite 100
135, avenue St-Clair Ouest
Toronto (Ontario)
M4V 1P5
Téléphone : (416) 965-2105

7. Manitoba

*M. L.R. (Lock) Gray
Head, Hydrogeology Section
Water Resources Branch
Department of Natural Resources
1577 Dublin Avenue
Winnipeg (Manitoba)
R3E 3J5
Téléphone : (204) 945-7403

M. Erv Griffin
General Manager
Manitoba Water Services Board
C.P. 1059
Brandon (Manitoba)
R7A 6A3
Téléphone : (204) 727-5358

8. Saskatchewan

*M. Uwe Roeper
Chief, Groundwater Section
Resources Management
Saskatchewan Water Corporation
Victoria Place
111 Fairford Street, East
Moose Jaw (Saskatchewan)
S6H 7X5
Téléphone : (306) 694-3963

*M. Martin Wrubleski
Manager-Agricultural Engineering
Department of Agriculture
3085 Albert Street
Regina (Saskatchewan)
S4S 0B1
Téléphone : (306) 787-6587
N.B. : proposé par U. Roeper

9. Alberta

M. Allan Kerr
Director
Earth Sciences Division
Alberta Environment
14th Floor, Standard Life Centre
10405 Jasper Avenue
Edmonton (Alberta)
T5J 3N4
Téléphone : (403) 427-6180

M. Archie Archampong
Agricultural Engineering Services
Alberta Agriculture
7000 113 Street
Edmonton (Alberta)
T6H 5T6
Téléphone : (403) 427-2181

*M. Joe Milos
Section Head
Municipal Engineering Branch
Environmental Protection Services
Alberta Environment
9820-106 Street
Edmonton (Alberta)
T5K 2J6
Téléphone : (403) 427-5837

10. Colombie-Britannique

*Dr John C. Foweraker
Head, Groundwater Section
Ministry of Environment and Parks
765 Broughton Street
Victoria (Colombie-Britannique)
V8V 1X5
Téléphone : (604) 387-1115

*M. Bill Bailey
Head, Public Health
Engineering Section
Water Management Branch
765 Broughton Street
Victoria (Colombie-Britannique)
V8V 1X5
Téléphone : (604) 387-1184

11. Territoire du Yukon

M. R.A. Yaworsky
A/Director
Municipal Engineering Branch
Department of Community and Transportation Services
Yukon Government
C.P. 2703
Whitehorse (Yukon)
Y1A 2C6
Téléphone : (403) 667-5811

12. Territoires du Nord-Ouest

*M. Vern Christensen
Director, Community Works and Capital Planning
Department of Municipal and Community Affairs
Government of the Northwest Territories
Yellowknife (T. du N.-O.)
X1A 2L9
Téléphone : (403) 920-8715

B. Fédéraux

1. Environnement Canada

*M. Gary Grove
Chef, Hydrogéologie
Div. de la recherche sur les eaux souterraines
Institut national de recherche en hydrologie
11, boul. Innovation
Saskatoon (Saskatchewan)
S7N 3H5
Téléphone : (416) 667-4803

M. Hans Martin
Bureau fédéral de liaison du TGDPA
Service de l'environnement atmosphérique
Environnement Canada
4905, rue Dufferin
Downsview (Ontario)
M3H 5T4
Téléphone : (306) 975-5718

M. Frank Vena
Chef
Division de la gestion des inventaires
Direction générale de la protection de l'environnement
351, boul. Saint-Joseph
Hull (Québec)
J8Y 3Z5
Téléphone : (819) 953-1655

*M. François Cadoret
Administrateur de bases de données
Division de la gestion des inventaires
Direction générale de la protection de l'environnement
351, boul. Saint-Joseph
Hull (Québec)
J8Y 3Z5
Téléphone : (819) 953-1655
(a répondu pour F. Vena)

2. Agriculture Canada

*M. Wettlaufer
Directeur, Service de la politique et de l'analyse
ARAP
Motherwell Bldg.
1901, avenue Victoria
Regina (Saskatchewan)
S4P 0R5
Téléphone : (306) 780-5082

*M. G.G. Pearson
Directeur int., Service de la politique et de l'analyse
ARAP
Motherwell Bldg.
1901, avenue Victoria
Regina (Saskatchewan)
S4P 0R5
Téléphone : (306) 780-5082
(a répondu pour R. Wettlaufer)

3. Affaires indiennes et du Nord Canada

*M. P. Laporte
Directeur régional
Division des ressources en eau
Affaires indiennes et du Nord Canada
C.P. 1500
Yellowknife (T. du N.-O.)
X1A 2R3
Téléphone : (403) 920-8110
N.B. : nous a mis en rapport avec V. Christensen

4. Énergie atomique du Canada ltée

*M. R.W. Pollock
Société de recherche d'ÉACL
275, rue Slater
Ottawa (Ontario)
K1A 1E5
Téléphone : (613) 236-6444

C. Consultants, chercheurs et associations

Dr John A. Cherry
Institute for Groundwater Research
University of Waterloo
Waterloo (Ontario)
N2L 3G1
Téléphone: (519) 888-4516

Ms. Kathleen Watson
Secretary/Manager
Canadian Water Well Association
Box 7667
Saskatoon (Saskatchewan)
S7K 4R4
Téléphone : (306) 343-1454

*M. Kevin McCray
National Water Well Association
6375 Riverside Drive
Dublin, Ohio
USA 43017
Téléphone: (614) 761-1711

*M. R.E.J. Leech
President
Association internationale des hydrogéologues
Section canadienne
c/o Gartner Lee Limited
140 Renfrew Drive
Markham (Ontario)
L3R 6B3
Téléphone: (416) 477-8400

* a reçu la réponse à temps pour le rapport

Appendice 5

Aide de l'ARAP au secteur des puits d'eau et des systèmes de captage de précipitations dans l'ouest du Canada.

		Page
A.	Introduction	84
B.	Puits d'eau	84
C.	Systèmes de captage de précipitations	87

Tableaux

A5.1	Puits d'eau aménagés dans le cadre du Programme de développement rural de l'ARAP, 1973-1988	85
A5.2	Réservoirs aménagés dans le cadre du Programme de développement rural de l'ARAP, 1973-1988	87

Note: Cet appendice a été élaboré d'après les renseignements fournis par l'administration centrale de l'ARAP à Regina, et notamment d'après :

a) le contenu de publications, comme :
«Prairie Soil, Prairie Water : The PFRA story»;
«Wells for Farm Water Supplies»;
«Dugouts for Farm Water Supplies»;
«Rural Water Development Program»;
b) les statistiques des rapports annuels;
c) les analyses effectuées par le personnel de l'ARAP.

A. Introduction

L'ARAP (Administration du rétablissement agricole des Prairies) a été créé par le Parlement en 1935 pour faire face aux problèmes de sécheresse et d'érosion du sol frappant une grande partie de la région des Prairies. À cette époque, un programme de développement des ressources en eau a été mis en oeuvre pour aider les agriculteurs et les éleveurs à stocker de l'eau dans des réservoirs et derrière de petits barrages. Pendant les 50 dernières années, l'ARAP a continué à fournir une aide financière et technique pour permettre aux producteurs agricoles des Prairies de disposer de sources d'eau sûres.

Au cours des années, le programme de développement des ressources en eau de l'ARAP a pris de l'expansion tout en évoluant. Les petites communautés rurales et les groupes de fermiers sont maintenant admissibles à l'aide aux projets de développement de ces ressources.

Le Programme de développement rural des ressources en eau fournit une aide à trois types de projets :

(a) Projets individuels au niveau des fermes

(b) Projets de groupes

(c) Projets communautaires

Projets individuels au niveau des fermes

L'ARAP fournit une aide financière et technique aux agriculteurs et éleveurs dans toutes les provinces des Prairies pour la planification et l'aménagement de puits, de réservoirs et de barrages, ainsi que pour les projets d'irrigation.

Sur demande, l'ARAP fournit divers services techniques aux fermiers pour les aider à constituer un approvisionnement en eau fiable aux fins de la consommation domestique, de l'alimentation du bétail, et de l'irrigation.

Une contribution maximale de 1 650 dollars est accordée pour les projets d'aménagement de sources d'eau, comme les puits, les réservoirs ou les barrages. Dans certains cas, des conduites reliant la source à la ferme peuvent également être admissibles à l'aide financière. Cette dernière ne pourra, cependant, dépasser un montant correspondant à un tiers des coûts du projet.

Projets de groupes et projets communautaires

Une aide financière et technique peut être accordée à des groupes de cinq fermiers ou éleveurs, ou plus, pour la mise en valeur de sources d'eau destinées à la consommation domestique, à l'alimentation du bétail et à l'irrigation. Une aide du même type est offerte à de petits centres ruraux (population de 300 ou moins) pour assurer un approvisionnement en eau à la municipalité.

En tenant compte des ressources disponibles, l'ARAP va effectuer des recherches pour trouver d'autres possibilités de développement des ressources en eau à l'intention des groupes et des communautés. Une aide peut être fournie en matière de projets de développement des ressources en eau dans les domaines suivants: recherches, planification, enquêtes, ingénierie et aménagement.

Toujours en tenant compte des fonds disponibles, l'ARAP couvrira jusqu'à 50% des coûts admissibles pour le développement de l'approvisionnement en eau destinée à la consommation domestique et municipale, à l'alimentation du bétail et à l'irrigation. Parmi les projets admissibles, on peut citer les suivants : puits, réservoirs, barrages, pipelines, citernes de stockage et installations de chargement de citernes.

Le présent appendice traite de deux types d'installations d'approvisionnement en eau, aménagées avec l'aide de l'ARAP : les puits d'eau et les systèmes de captage de précipitations, et particulièrement les réservoirs, qui recueillent surtout l'eau de la fonte des neiges et qui servent souvent pour l'approvisionnement domestique en eau potable. La plupart de ces installations ont été aménagées dans le cadre de projets individuels au niveau de la ferme.

B. Puits d'eau

En ce qui concerne les puits d'eau, l'ARAP aide les fermiers depuis 1973. Il y a un peu plus de dix ans, les gouvernements provinciaux et fédéral ont collaboré dans le cadre de recherches sur l'état des eaux souterraines dans chaque province. Avant ces travaux, on était très mal renseigné sur les sources d'eaux souterraines.

Deux types de puits ont été aménagés avec l'aide de l'ARAP, soit des puits de petit diamètre, généralement moins de 6 po, de type tubulaire ou forés au jet, qui peuvent être aménagés à de faibles profondeurs, ou forés à des profondeurs plus grandes, grâce à un équipement rotatif ou à la technique du câble, ou des puits de diamètre plus grand, généralement 30 po, qui sont généralement forés à l'aide d'un tarière mécanique, et revêtus d'acier galvanisé ou de fibre de verre. Ces derniers puits sont invariablement peu profonds, dépassant rarement 30 m.

Ces 15 dernières années, un total de 73 816 puits (au 31 décembre 1987) ont été aménagés avec l'aide de l'ARAP. Environ 40% de ces puits sont peu profonds et de grand diamètre; mais, au cours des toutes dernières années, le nombre de puits de grand diamètre a augmenté jusqu'à 30% environ, et plus de la moitié de ces puits ont été aménagés en Saskatchewan. Le tableau A5.1 indique le nombre de puits aménagés dans chaque province, par année.

Les dossiers relatifs à ces puits d'eau sont communiqués, par les foreurs aux autorités provinciales compétentes.

Une enquête effectuée en 1971 par l'ARAP a montré que 75% des fermiers des Prairies dépendaient de puits pour leurs besoins domestiques en eau.

D'après les agents de l'ARAP, environ 70% des puits ont servi, de 1983 jusqu'ici, à satisfaire les besoins domestiques de la population agricole.

Tableau A5.1
Puits d'eau aménagés dans le cadre du Programme de développement rural de l'ARAP, 1973-1988*

Province et année	Puits de petit diamètre		Puits de grand diamètre	
	Nombre	Profondeur moyenne (m)	Nombre	Profondeur moyenne (m)
Alberta				
1973-1974	1 343	52,1	321	13,2
1974-1975	2 420	51,1	583	13,9
1975-1976	1 862	49,7	481	15,0
1976-1977	2 096	51,1	560	15,8
1977-1978	2 439	52,9	674	14,1
1978-1979	1 554	51,7	475	15,9
1979-1980	1 678	52,2	439	16,0
1980-1981	2 181	56,8	516	17,7
1981-1982	2 061	53,9	586	13,8
1982-1983	1 800	52,6	476	17,1
1983-1984	1 660	48,1	406	17,3
1984-1985	1 832	49,3	387	16,5
1985-1986	2 030	54,1	386	16,9
1986-1987**	2 001	55,4	383	17,2
1987-1988**	1 061	52,6	191	16,4
Sous-total	28 018		6 864	
Saskatchewan				
1973-1974	812	50,6	719	13,4
1974-1975	863	56,8	1 081	13,8
1975-1976	719	59,6	978	12,9
1976-1977	747	58,5	1 250	13,1
1977-1978	846	64,9	1 550	13,3
1978-1979	506	56,9	1 074	13,6
1979-1980	597	55,4	1 065	13,6
1980-1981	827	62,9	1 527	14,0
1981-1982	848	73,6	1 633	13,2
1982-1983	610	62,9	997	13,6
1983-1984	543	55,6	835	14,2
1984-1985	647	64,5	758	14,0
1985-1986	448	61,2	578	14,5
1986-1987**	532	57,3	570	14,3
1987-1988**	437	60,2	491	14,4
Sous-total	9 982		15 106	

Tableau A5.1
Puits d'eau aménagés dans le cadre du Programme de développement rural de l'ARAP, 1973-1988* (suite)

Province et année	Puits de petit diamètre		Puits de grand diamètre	
	Nombre	Profondeur moyenne (m)	Nombre	Profondeur moyenne (m)
Manitoba				
1973-1974	621	35,2	549	13,7
1974-1975	765	36,5	619	14,5
1975-1976	686	40,9	609	9,1
1976-1977	700	36,1	638	9,2
1977-1978	774	35,2	526	9,4
1978-1979	507	36,1	329	10,3
1979-1980	522	37,5	289	10,2
1980-1981	646	36,9	478	10,7
1981-1982	461	38,6	409	10,7
1982-1983	435	36,5	358	10,4
1983-1984	473	37,5	321	10,4
1984-1985	440	37,2	338	11,3
1985-1986	288	36,9	135	11,5
1986-1987**	317	40,1	148	10,5
1977-1988**	330	40,4	135	10,1
Sous-total	7 965		5 881	
Total	45 965		27 851	

* Ces données vont jusqu'au 31 décembre 1987.

** Ces données englobent les puits déclarés antérieurement et ayant fait l'objet d'une aide supplémentaire, ce qui gonfle les chiffres d'environ 1% (P.J. Wettlaufer)

C. Systèmes de captage de précipitations

Les réservoirs étaient initialement prévus par l'ARAP pour faire face aux problèmes de sécheresse, car ils permettaient de capter les eaux d'écoulement de la fonte printanière des neiges et d'assurer l'approvisionnement en eau pour la consommation agricole domestique, l'irrigation d'un jardin et l'alimentation de 25 têtes de bétail. Environ 14 000 réservoirs ont été aménagés pendant les six premières années du programme ARAP.

Entre 1935 et 1987, l'ARAP a aidé à aménager environ 115 000 réservoirs creusés : 55,1% en Saskatchewan, 26,1% en Alberta et 18,8 % au Manitoba. Le tableau A5.2 présente les détails relatifs à ces aménagements.

Beaucoup de ces réservoirs, particulièrement ceux aménagés avant que l'on commence à connaître les caractéristiques des eaux souterraines, interceptent la nappe phréatique. Ces réservoirs captent donc à la fois des eaux souterraines et des eaux de surface.

Environ 15% des projets visant la consommation domestique et l'alimentation du bétail, ou la consommation domestique seule, concernent des réservoirs creusés.

Les techniques actuelles d'aménagement de réservoirs creusés, décrites dans un document publié par l'ARAP, «Dugouts for Farm Water Supplies», prennent en considération la consommation annuelle pour les besoins domestiques, l'alimentation du bétail et l'irrigation à petite échelle. Le volume moyen d'un réservoir, qui dépend de la consommation d'eau prévue et des conditions climatiques du lieu d'aménagement, se situe généralement entre 3 000 m^3 et 4 000 m^3 pour la seule alimentation du bétail, et à plus de 5 000-6 000 m^3 pour la consommation domestique et l'alimentation du bétail à l'année longue.

D'après les responsables de l'ARAP, 50% de ces réservoirs sont probablement encore en service (les autres s'étant envasés ou étant devenus inactifs pour d'autres raisons); 30% peut-être de ces réservoirs encore utilisés servent pour l'approvisionnement domestique d'une population évaluée à 70 000 personnes dans les provinces des Prairies. Ces évaluations ont été faites en supposant que la population agricole totale des trois provinces (Manitoba, Saskatchewan et Alberta) était de 480 822 personnes en 1981 et que 15% des fermes utilisaient les réservoirs pour leurs besoins domestiques; un simple calcul (15% de 480 822 = 72 123) donne le chiffre ci-dessus. Notre estimation, d'après la population agricole de 1981 du tableau 1.3, est de 67 000 personnes (15% de 447 493).

Tableau A5.2
Réservoirs creusés aménagés dans le cadre du Programme de développement des ressources en eau de l'ARAP, 1935-1988.

Année	Alberta	Saskatchewan	Manitoba	Total
1935-1962	9 585	43 006	14 439	67 030
1962-1963	1 252	4 036	989	6 277
1963-1964	1 562	1 416	447	3 425
1964-1965	1 074	1 670	460	3 204
1965-1966	631	785	280	1 696
1966-1967	711	751	183	1 645
1967-1968	1 387	1 175	667	3 229
1968-1969	343	498	172	1 013
1969-1970	380	334	128	842
1970-1971	392	298	162	852
1971-1972	376	536	130	1 042
1972-1973	490	761	232	1 483
1973-1974	852	1 082	557	2 491
1974-1975	813	606	299	1 718
1975-1976	673	373	224	1 270
1976-1977	523	429	214	1 166
1977-1978	794	798	307	1 899
1978-1979	419	410	129	958
1979-1980	498	448	129	1 075
1980-1981	643	688	315	1 646
1981-1982	824	1 140	310	2 274
1982-1983	598	455	169	1 222
1983-1984	652	316	163	1 131
1984-1985	633	531	218	1 382
1985-1986	1 319	328	81	1 728
1986-1987	2 208	341	78	2 627
1987-1988	563	673	116	1 352
Sub-Total	29 982	63 330	21 561	114 873

* Ces données vont jusqu'au 31 décembre 1987

Appendice 6

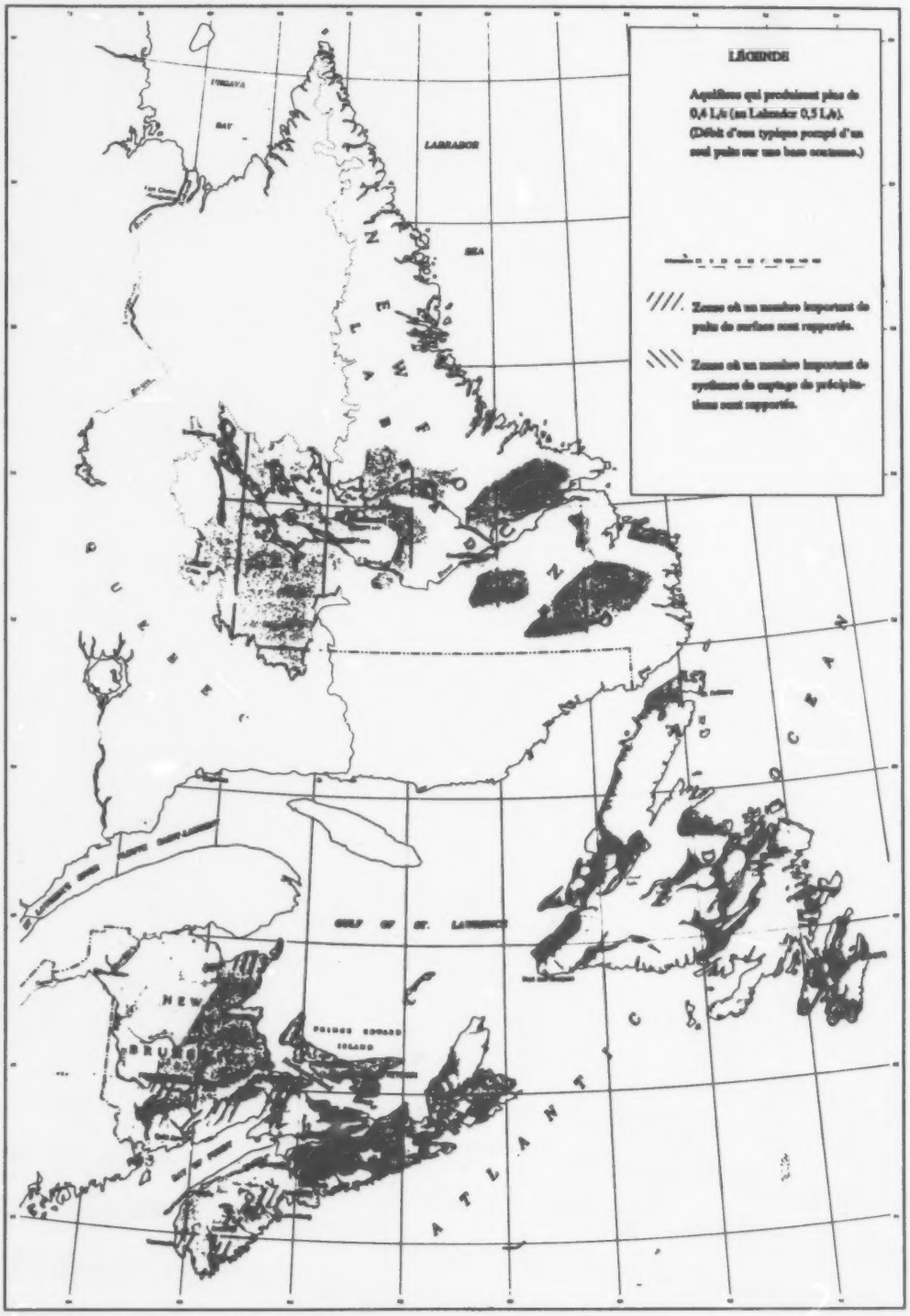
Cartes

	Page
Aquifères et zones d'utilisation de puits de surface et de systèmes de captage de précipitations, région de l'Atlantique	89
Aquifères et zones d'utilisation de puits de surface et de systèmes de captage de précipitations, région du Québec	90
Aquifères et zones d'utilisation de puits de surface et de systèmes de captage de précipitations, région de l'Ontario	91
Aquifères et zones d'utilisation de puits de surface et de systèmes de captage de précipitations, région des Prairies	92
Aquifères et zones d'utilisation de puits de surface et de systèmes de captage de précipitations, région de la Colombie-Britannique	93
Aquifères et zones d'utilisation de puits de surface et de systèmes de captage de précipitations, région au nord du 60e parallèle, carte de 1986	94
Divisions de recensement, carte de 1986	95

Carte n° 1

Aquifères et zones d'utilisation de puits de surface et de systèmes de captage de précipitations

Région de l'Atlantique

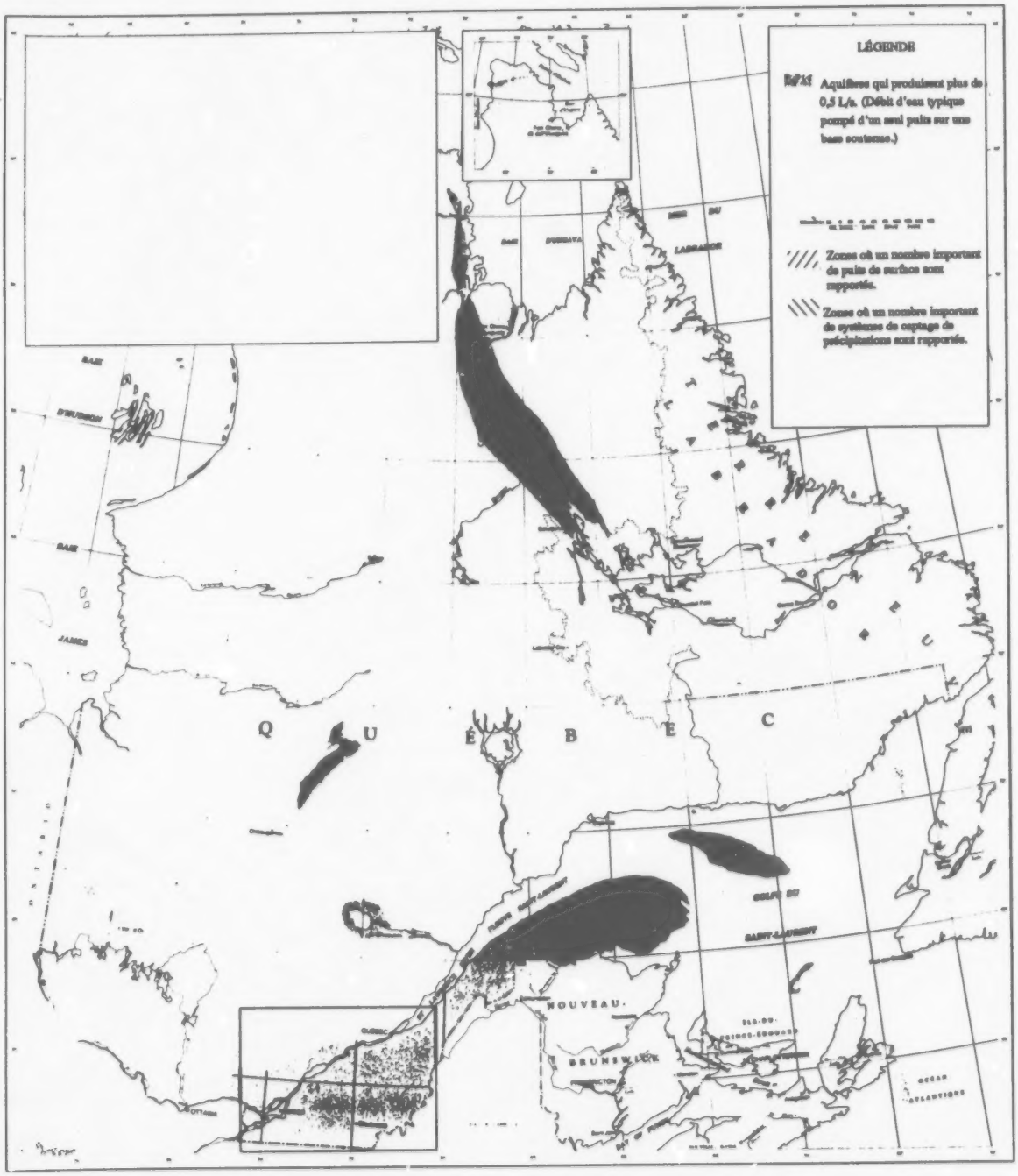


Carte modifiée incluant les aquifères qui sont produits par le ministère de l'Environnement

Carte nº 2

Aquifères et zones d'utilisation de puits de surface et de systèmes de captage de précipitations

Région du Québec

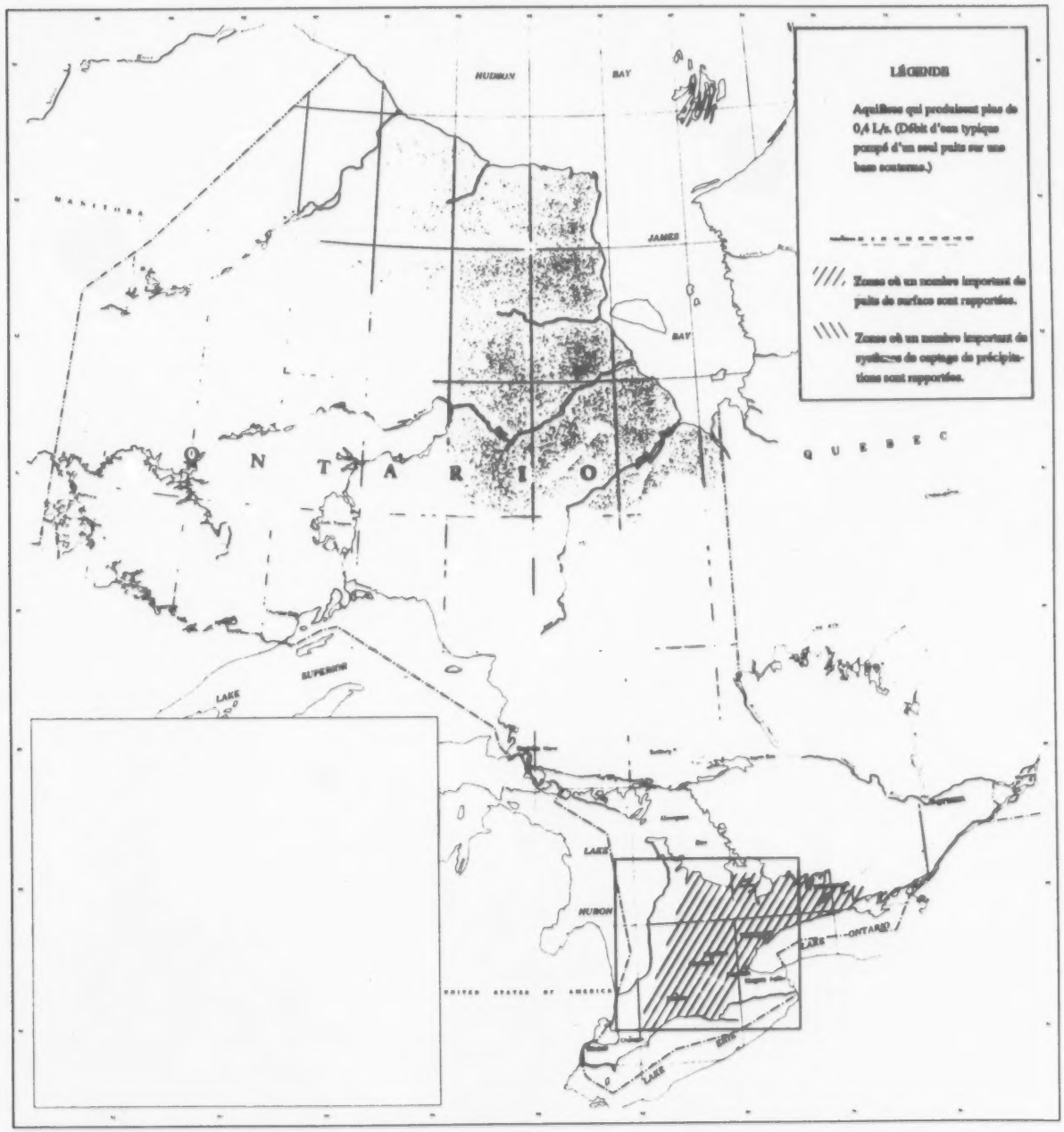


Carte schématique incluant les aquifères qui sont produits par le ministère de l'Environnement

Carte nº 3

Aquifères et zones d'utilisation de puits de surface et de systèmes de captage de précipitations

Région de l'Ontario

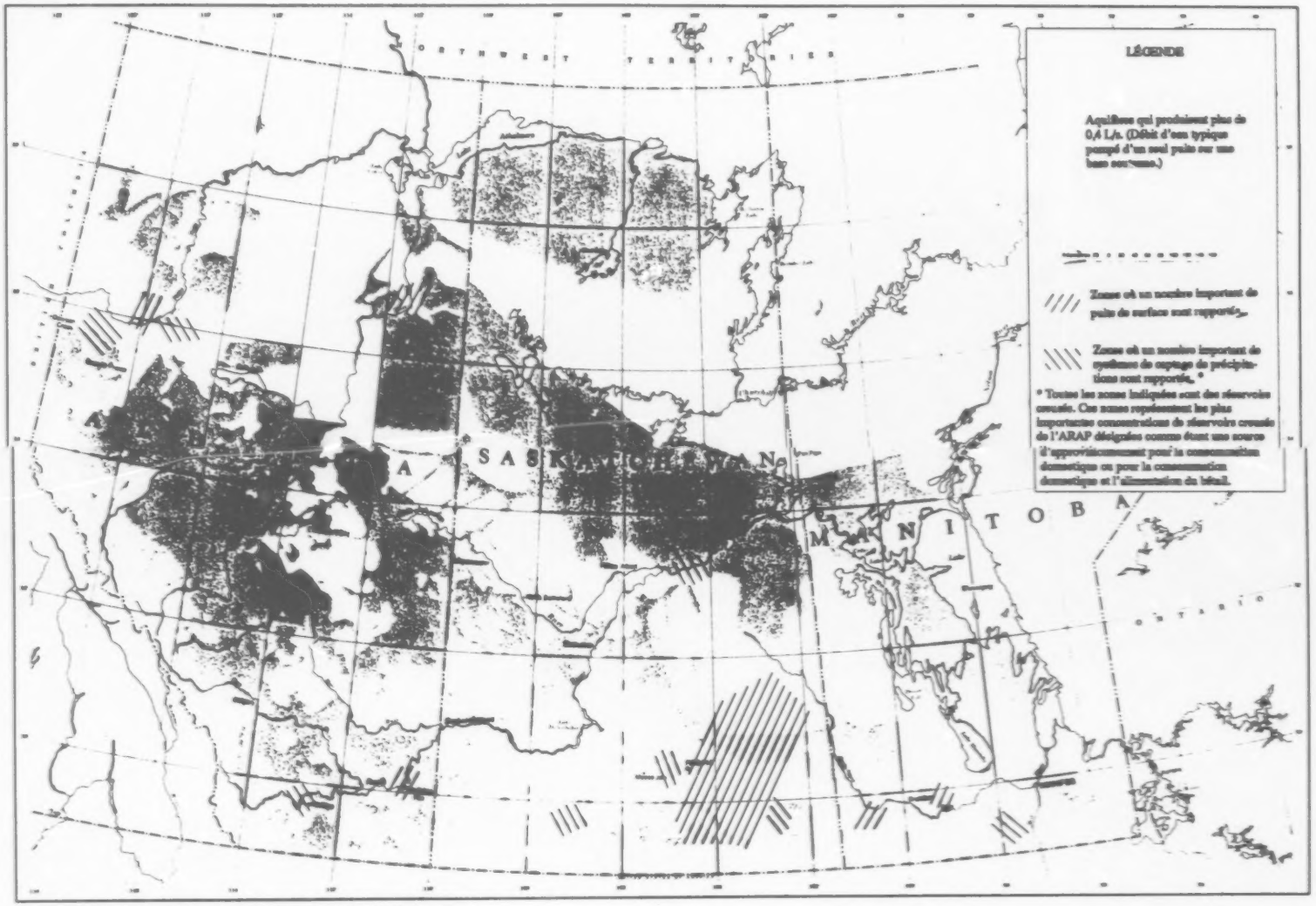


Cartes matricielles incluant les aquifères qui sont produits par le ministère de l'Environnement

Carte n°4

Aquifères et zones d'utilisation de puits de surface et de systèmes de captage de précipitations

Région des Prairies

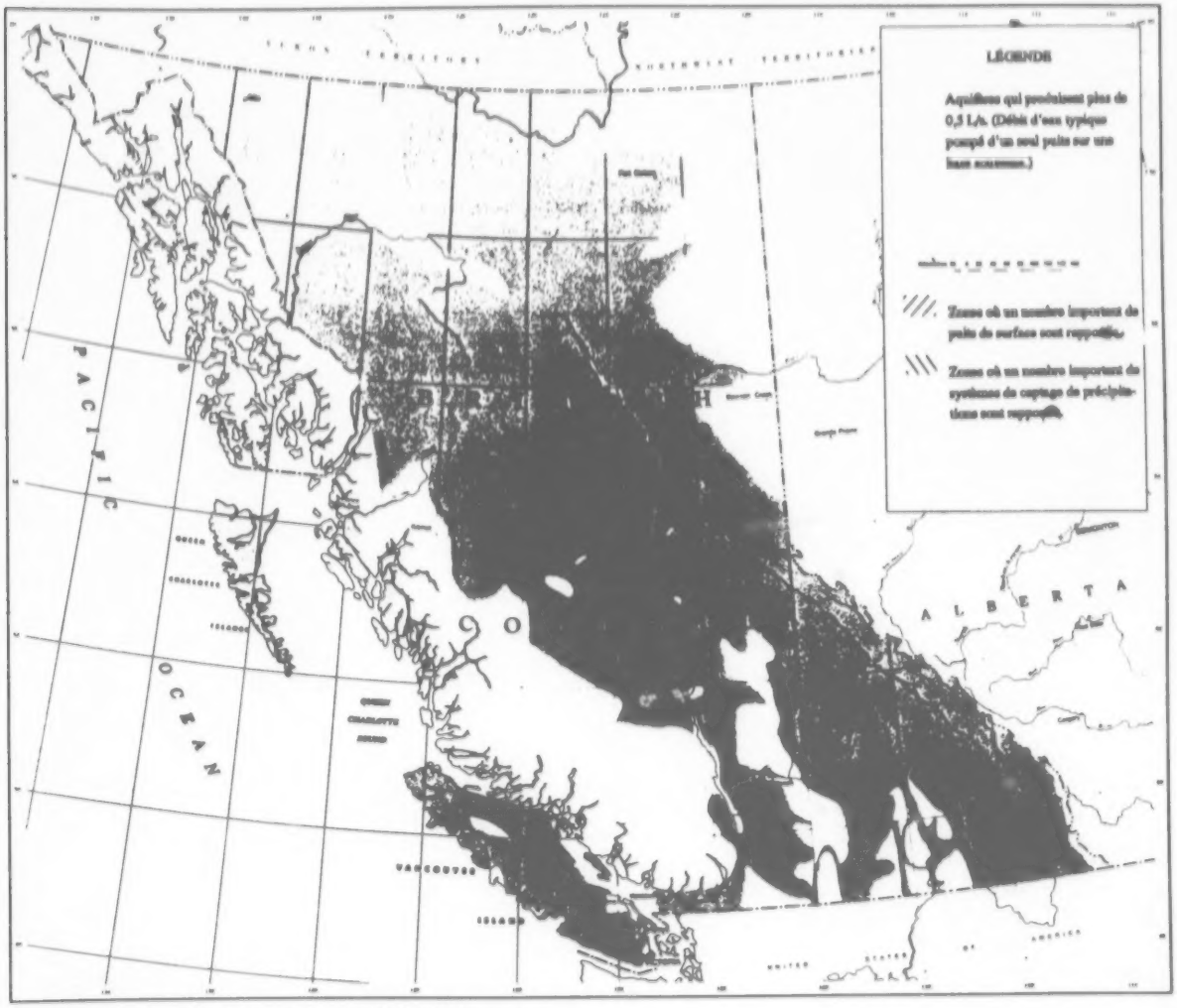


Cartes modifiées incluant les aquifères qui sont produits par le ministère de l'Environnement

Carte n° 5

Aquifères et zones d'utilisation de puits de surface et de systèmes de captage de précipitations

Région de la Colombie-Britannique



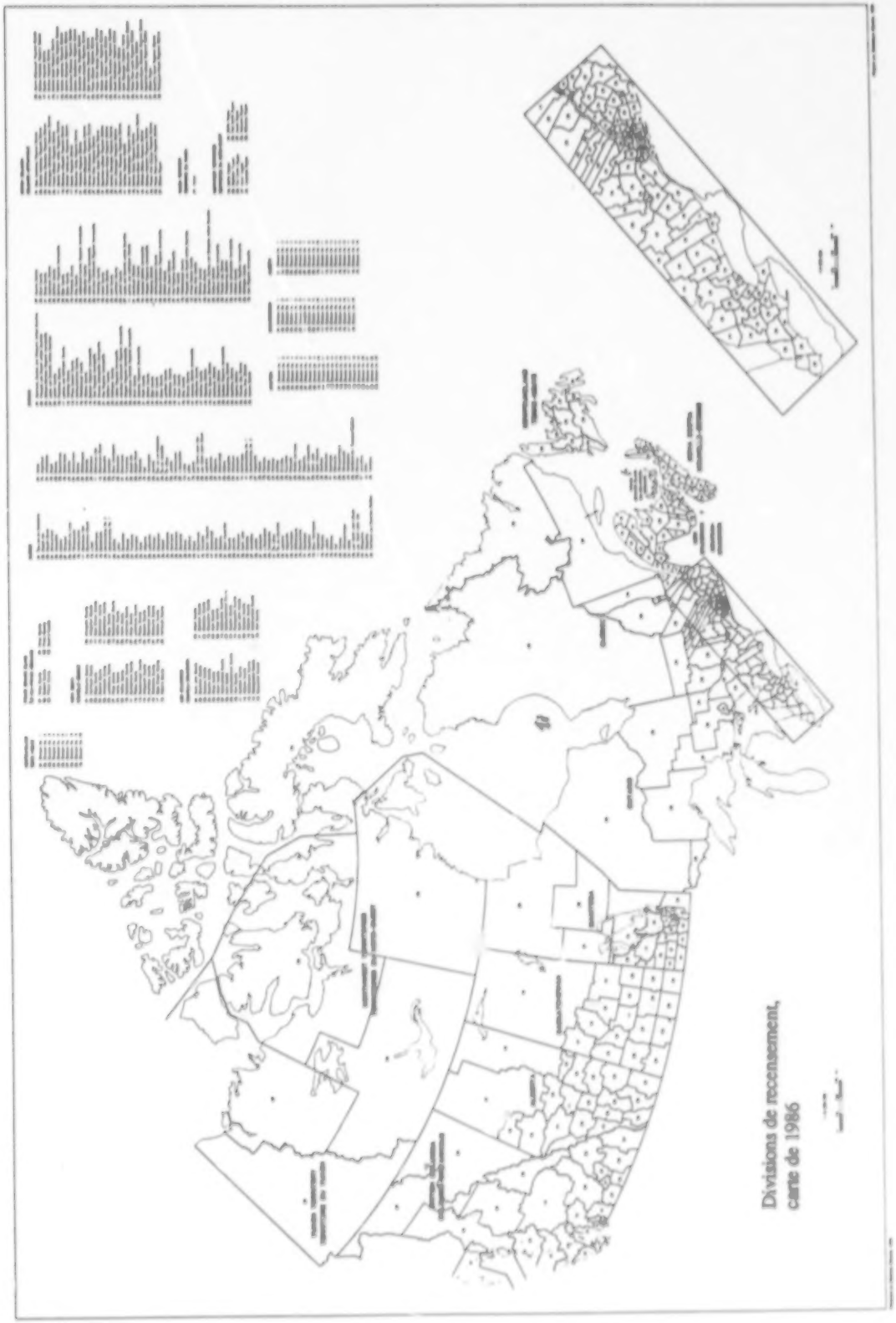
Carte ordinaire incluant les aquifères qui sont produits par le ministère de l'Environnement

Carte n° 6

Aquifères et zones d'utilisation de puits de surface et de systèmes de captage de précipitations

Région au nord du 60e parallèle, carte de 1986

Carte modifiée indiquant les aquifères qui sont produits par le ministère de l'Environnement


Divisions de recensement,
carte de 1986